

В.С. Ерсеев

**ПОДГОТОВКА
И ЗАЩИТА
ДИССЕРТАЦИИ**



Му
Оле

на с

от

✓

17

Михайловой
Олечке

на добрую память
от автора

Вовсечъ

17. 06. 96г.

WEDNESDAY

CHANG

STREET, NEW YORK

1880

1/2

1/2

В.С. Евсеев

**ПОДГОТОВКА
И ЗАЩИТА
ДИССЕРТАЦИИ**

...

**Справочно-
методическое
пособие**



Санкт-Петербург
„ПОЛИТЕХНИКА“
1991

ББК 72
Е 25
УДК 378.245

Издание осуществлено за счет средств автора
Спонсором издания является МНТК „Дедал”

Евсеев В. С.

Е 25 Подготовка и защита диссертации: Справочно-методическое пособие. — СПб.: Политехника, 1991. — 304 с.: ил.

ISBN 5-7325-0182-7

В книге изложены основы методики работы соискателей ученых степеней при подготовке научных трудов, порядок и правила их экспертизы. Описана советская система аттестации научных кадров. Изложены подходы к определению научной специальности и требования к научному руководству. В приложениях содержатся нормативные документы и методические разработки.

Книга предназначена для соискателей ученых степеней и инженерно-технических работников, заинтересованных в повышении своей научной квалификации, а также для организаторов подготовки научных кадров.

В 1401010000—714
045(01)—91 без объявл.

ББК 72

Справочное издание

ЕВСЕЕВ Виктор Степанович

ПОДГОТОВКА

И ЗАЩИТА

ДИССЕРТАЦИИ:

Справочно-методическое пособие

Редактор Г. А. Ходченко. Переплет художника В. Т. Левченко. Художественный редактор А. Н. Волкогонова. Технические редакторы Т. П. Малашкина, С. А. Забелина. Корректоры И. Г. Иванова, Ю. М. Махмутова. Операторы И. А. Антосяк, Т. В. Новикова.

ИБ № 35

Сдано в набор 15.08.90. Подписано в печать 11.11.91. Формат 60×90/16. Бумага типографская № 1. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,0. Усл. кр.-от 19,0. Уч.-изд. л. 20,90. Тираж 15000 экз. Заказ 92. Цена договорная.

Издательство „Политехника”. 191065, Санкт-Петербург, ул. Дзержинского, 10

ISBN 5-7325-0182-7

© В. С. Евсеев, 1991

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
В.1. Система аттестации научных кадров в СССР	—
В.2. Методическое обеспечение подготовки и аттестации научных кадров	6
В.3. Цель и задачи пособия. Методы и стиль	10
В.4. Апробация пособия	17
1. Требования к соискателям ученых степеней	20
2. Научные специальности	28
3. Кандидатские экзамены	35
4. Определение диссертации. Научное руководство	37
5. Выполнение диссертационного исследования	41
5.1. Тема диссертации. Проблема, объект, цели и задачи исследования	51
5.2. Анализ информации об объекте исследования	64
5.3. Методы исследования. Гипотезы и модели	70
5.4. Эксперимент	89
5.5. Обобщение результатов. Теории	96
5.6. Изложение результатов. Публикации	104
5.7. Реализация результатов	111
6. Оформление диссертации	114
7. Автореферат диссертации	123
8. Предварительная экспертиза	125
9. Прием диссертации к защите	130
10. Подготовка к защите	132
11. Защита	136
12. Аттестационное дело	143
Заключение	143
Приложения	146
Приложение 1. Положение о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий	—
Приложение 2. Приложение к Положению о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий	164

Приложение 2.1.	Положение о специализированном совете	164
Приложение 2.2.	Формы документов по организации деятельности специализированных советов	175
Приложение 2.3.	Формы документов, представляемых в специализированные советы соискателями ученых степеней	180
Приложение 2.4.	Формы документов по присуждению ученых степеней	182
Приложение 2.5.	Формы документов, направляемых в ВАК СССР при представлении к присвоению ученых званий	195
Приложение 2.6.	Инструкция о порядке предоставления соискателям-гражданам СССР права защиты диссертаций в иностранных государствах и иностранным гражданам в СССР и формы документов, представляемых в ВАК СССР по вопросам переквалификации и нострификации	199
Приложение 2.7.	Инструкция о порядке оформления и выдачи дипломов, аттестатов и их дубликатов	201
Приложение 3.	Положение о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе непрерывного образования	202
Приложение 4.	Номенклатура специальностей научных работников	218
Приложение 5.	Математическая символика технических наук	241
Приложение 5.1.	Примерная структура диссертации системно-технического направления	280
Приложение 6.	Библиография сборников рекомендуемых терминов Комитета научно-технической терминологии АН СССР	281
Приложение 7.	Примеры библиографического описания	289
Список использованной литературы		285
Послесловие		299

ВВЕДЕНИЕ

В.1. Система аттестации научных кадров в СССР

Основной принцип социализма предполагает отдачу от работника в соответствии с его реальной подготовленностью к труду (квалификацией). Квалификация научного работника определяется его ученой степенью. В нашей стране их две: кандидат и доктор наук.

Для установления квалификации научных работников постановлением Совета Народных Комиссаров от 13. 01. 34 г. создана система аттестации научных кадров (САНК), которая с 1976 г. является общегосударственной и межведомственной (до 1976 г. она входила в Минвуз СССР). Во главе САНК стоит Высшая аттестационная комиссия при Совете Министров СССР (ВАК СССР), на которую возложена обязанность обеспечить надлежащий уровень и единство требований к аттестации научных кадров в отношении как качества квалификационных научных исследований, так и личности соискателя ученой степени — гражданина социалистического общества. Высшим органом ВАК СССР является ее пленум, созываемый два раза в год. В состав пленума входят 200 ученых, представляющих все союзные республики, ведущие министерства и ведомства. Между пленумами деятельностью ВАК СССР руководит ее президиум (25 человек), в который входят руководители союзной и отраслевых академий, а также крупных научно-исследовательских учреждений (НИУ) — научно-исследовательских институтов (НИИ), научно-производственных объединений (НПО), Межотраслевых научно-технических комплексов (МНТК), вузов и министерств, в которых масштабы подготовки научных кадров дают право на это представительство. Текущие вопросы аттестации решает коллегия ВАК СССР в составе ее председателя, трех его заместителей (по общественным, естественным и техническим наукам), главного ученого секретаря и ряда руководящих работников. Состав пленума, президиума и коллегии ВАК СССР утверждает Совет Министров СССР.

Научные органы ВАК СССР — экспертные советы, создаваемые по группам научных специальностей (сейчас их 37). В них входят ученые, известные своими научными трудами, широким научным кругозором, обладающие помимо высокой научной квалификации высокой требовательностью, принципиальностью, способностью противостоять ведомственным интересам и влиянию монополизма научных школ. Экспертные советы обновляются каждые три года не менее чем на 1/3.

Основу САНК составляют специализированные советы, на которые возложена главная ответственность за качество экспертизы научных работ и аттестации научных работников. Эти советы, играющие роль органов ВАК СССР на местах, являются основным звеном САНК потому, что научная квалификация (собственно аттестация) научных работников определяется по результатам защиты соискателями ученых степеней своих квалификационных научно-исследовательских трудов — диссертаций, которая и производится на заседаниях специализированных советов.

САНК не ограничена указанными органами. Ее естественными низовыми элементами (хотя организационно в нее и не входящими) являются научные коллективы-лаборатории (отделы) НИИ (НПО, МНТК), кафедры вузов. Именно в коллективе непосредственно делается наука, именно в коллективе, в процессе ежедневного общения, люди более всего информированы о личном участии конкретного работника в решении научной проблемы (задачи), именно в коллективе, где непосредственно выполнялась квалификационная НИР, должна проводиться первичная экспертиза актуальности исследования и личного вклада соискателя в представляемые им к защите научные и практические результаты, и именно в коллективе должны реализоваться основные принципы экспертизы — компетентность, гласность и объективность, лежащие в основе всей деятельности САНК.

Научная компетентность экспертизы диссертации и аттестации научного работника, представившего к защите диссертацию, обеспечивается.

1. Специализацией советов по защите диссертаций и присуждению ученых степеней. Каждый совет может принимать к защите диссертации по близким по научному содержанию специальностям;

2. Составом советов. Советы по защите докторских диссертаций состоят в основном из докторов наук. При этом по каждой из специальностей, по которым совету предоставлено право приема докторской диссертации к защите, докторов наук в составе совета должно быть не менее пяти. В советах по присуждению ученых степеней кандидатов наук число докторов должно составлять не менее половины членов совета, причем каждая специальность должна представляться не менее чем тремя докторами наук;

3. Правомочностью решений совета лишь в случае, когда в заседании принимает участие не менее $\frac{2}{3}$ его состава, утвержденного ВАК СССР, при обязательном участии не менее трех докторов, являющихся специалистами по профилю рассматриваемой докторской диссертации, и не менее двух докторов — специалистов по профилю защищаемой кандидатской диссертации;

4. Высокой компетентностью специалистов и организаций, информирующих совет (устно — на защите и письменно — в виде отзывов и заключений до защиты) о своем мнении относительно представленной к защите диссертации.

Гласность экспертизы и аттестации достигается:

обязательным опубликованием до защиты основного содержания, выводов и рекомендаций диссертации;

рассылкой автореферата диссертации в компетентные организации;

опубликованием в "Бюллетене ВАК СССР" объявления о предстоящей защите докторской диссертации. Защита назначается после выхода в свет "Бюллетеня ВАК СССР" с объявлением о ней;

приглашением на защиту представителей научной общественности, а также включением в состав совета с правом совещательного голоса ученых смежных специальностей, специалистов-практиков и представителей общественных организаций.

Объективность соблюдается при следующих условиях:

наличие в составе специализированных советов ученых из других организаций;

возможность введения в состав совета с правом решающего голоса трех докторов наук соответствующей специальности при защите докторской диссертации (двух докторов наук — при защите кандидатской диссертации), если она выполнена на стыке двух специальностей, одна из которых не представлена специалистами в составе совета, утвержденного ВАК СССР. При необходимости диссертация на стыке нескольких научных специальностей может быть рассмотрена на совместном заседании двух специализированных советов при одном ИНИ (ИПО, МИТК) или вузе, которым предоставлено право приема к защите диссертаций;

публичная защита диссертации, носящая характер научной дискуссии между соискателем и официальными, а также неофициальными оппонентами, проходящая в обстановке творческой атмосферы, принципиальности и соблюдения научной этики. В результате дискуссии формируется коллективное мнение членов специализированного совета об актуальности разработанной диссертантом темы, степени обоснованности, достоверности выводов диссертации, их новизны и значимости для науки и практики;

принятие решения при тайном голосовании. Решение считается положительным, если за него подали голоса не менее 2/3 членов совета с правом решающего голоса, участвующих в заседании.

Обоснованность присуждения ученых степеней гарантируется всесторонней многозвенной экспертизой квалификационных работ и личных качеств соискателей. Существующая в настоящее время САНК предусматривает трехступенчатую экспертизу диссертаций и аттестацию научных работников.

Аттестация работника, избравшего науку своей профессией, начинается, как правило, до защиты диссертации. Перед поступлением в аспирантуру (докторантуру) или оформлением соискательства личные качества будущего диссертанта оцениваются в коллективе, где он работает, и отражаются в характеристике его общественной, политической и производственной деятельности. Следующий этап — определение приемной комиссией потенциальных научных возможностей аспиранта (докторанта); профессиональные знания, научный и культурный кругозор, степень владения марксистско-ленинской теорией аспиранта проверяются на кандидатских экзаменах. При утверждении темы диссертации экспертной оценке подвергаются ее актуальность, априорные научное и прикладное значения, а также общественно-политические и деловые качества соискателя, его научная зрелость.

Перечисленные виды экспертизы относятся к предварительным. Завершает предварительную экспертизу (и предварительную аттестацию) заключение организации (учреждения), где выполнялась диссертационная НИР или к которой был прикреплен соискатель. Стадия предварительной экспертизы важна для определения актуальности темы диссертации, ее связи с планами, личного участия в полученных результатах, общего уровня подготовки соискателя, его научной и общественно-политической зрелости, позволяет охарактеризовать соискателя как профессионального ученого и гражданина.

Второй этап экспертизы — защита диссертации в специализированном совете, который проводит основную экспертизу диссертации. При этом, естественно, учитываются результаты предварительной экспертизы, но они не должны оказывать определяющего влияния на совет (более того, по желанию соискателя защита диссертации должна состояться и при отрицательных результатах предварительной экспертизы). К защите диссертации привлекаются официальные и неофициальные оппоненты, ведущая организация (предприятие), специализированные советы аналогичного профиля, заинтересованные учреждения, ведущие специалисты, члены совета и приглашенные на защиту. Специализированный совет несет основную ответственность за качество экспертизы по уровню, обоснованности, достоверности, научной и практической значимости результатов диссертационного исследования, поскольку именно он на основании итогов тайного голосования делает вывод о соответствии диссертации требованиям, предъявляемым к квалификационным научным работам определенного уровня, а диссертанта — тем высоким требованиям, которые предъявляются нашим обществом к ученому соответствующей квалификации.

Заключительный этап экспертизы — рассмотрение аттестационного дела соискателя в ВАК СССР. На этом этапе экспертные советы, коллегия и президиум ВАК СССР контролируют обеспечение единого уровня требований, предъявляемых специализированными советами к научной и практической значимости диссертаций. На этом этапе органы ВАК СССР принимают одно из двух решений: по кандидатским диссертациям коллегия ВАК СССР (на основе решения экспертного совета) — снять диссертацию с контроля и выдать диплом кандидата наук или отменить решение специализированного совета о присуждении ученой степени; по докторским диссертациям президиум ВАК СССР (на основе решения экспертного совета) — присудить ученую степень доктора наук или отклонить ходатайство специализированного совета о присуждении ученой степени.

В.2. Методическое обеспечение подготовки и аттестации научных кадров

Воспроизводство дипломированных научных кадров предполагает две относительно самостоятельные стадии: подготовку квалификационных НИР (диссертаций) и их экспертизу, которая является главной составной частью аттестации научных работников, заканчивающейся, как сказано выше, присуждением ученой степени (или отказом в присуждении).

Более чем десятилетний опыт новой САНК показал, что ее работа не свободна от недостатков, которые систематически подвергались острой критике в печати, а также на XXVII съезде КПСС. Поэтому в "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986 – 1990 годы и на период до 2000 года" (в разделе IV) указано: "Совершенствовать работу по подготовке и повышению квалификации научных и научно-педагогических кадров" [111, с. 284]. Таким образом, улучшение подготовки научных и научно-педагогических кадров определено как общегосударственная задача.

Для выявления путей решения этой задачи через год после XXVII съезда КПСС в итоге широкого обсуждения в печати, коллективах вузов, НИУ, предприятий и организаций с учетом высказанных замечаний и предложений ЦК КПСС утвердил "Основные направления перестройки высшего и среднего специального образования в стране", в которых отдельный раздел (VII) посвящен мерам по улучшению качественного состава научно-педагогических и научных кадров – главному фактору подъема высшего образования и научных исследований. В это же время приняты четыре постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР, которые должны способствовать реализации установок XXVII съезда по высшей школе и научным кадрам, положений основных направлений их перестройки. Среди них следует отметить два документа, имеющих прямое отношение к теме данной книги: "О повышении роли вузовской науки в ускорении научно-технического прогресса, улучшении подготовки специалистов"¹ и "О мерах по улучшению подготовки и использования научно-педагогических и научных кадров", которые (вместе с двумя постановлениями об улучшении материального положения научных и научно-педагогических кадров) призваны стимулировать существенный подъем работы по подготовке и аттестованию научных и научно-педагогических работников на качественно более высокий уровень, соответствующий требованиям научно-технического прогресса и той роли, которую должна играть наука в нашем обществе.

В этих постановлениях сформулирована задача – перестроить подготовку научно-педагогических и научных кадров, рассматривая ее как неотъемлемую часть системы непрерывного образования в стране.

В последнем из названных постановлений признано, что в подготовке научных кадров существуют серьезные недостатки. И это – не сгущение красок. Так, еще в марте 1985 г. на пленуме Ленинградского обкома КПСС отмечалось тревожное положение, сложившееся в основном звене подготовки научных кадров – аспирантуре, в которой "37 процентов соискателей после окончания аспирантуры не представляют диссертации к защите". "Вхолостую" работает аспирантура ряда НИИ (далее следовал длинный перечень – В. Е.), где лишь

¹О том, что вузовский "цех" науки работает с большой недогрузкой ясно сказано в Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду, в котором отмечено, что в вузах "сосредоточено свыше 35 процентов научно-педагогических работников страны, в том числе около половины докторов наук, а выполняется ими не более 10 процентов научных исследований" [111, с. 28].

один из десяти соискателей становится кандидатом наук. Вместе с тем, ощущается острый дефицит в кадрах высшей квалификации на таких актуальных направлениях, как автоматизация производства, проектирование и эксплуатация вычислительной техники, технология машиностроения и приборостроения и других"¹. И это — в крупнейшем научном центре страны!

Положение с подготовкой научных кадров в целом по стране еще более неблагоприятно. В отчетном докладе ЦК ВЛКСМ XX съезду комсомола сказано: "В срок защищают диссертации около 15–20 процентов выпускников аспирантуры. Но даже эта тревожная цифра не отражает всю глубину скрытых здесь проблем"². Следствие этих недостатков — ситуация, отмеченная центральным органом партии в редакционной статье: "Опыт предыдущих десятилетий показал, что смена ведущим ученым готовилась слабо. Не случайно в стране появилось немало институтов, в которых нет ни докторов, ни кандидатов наук. Какой же отдачи можно ждать от подобных учреждений?"³. Аналогичный и отнюдь не риторический вопрос прозвучал с трибуны февральского (1987 г.) Пленума ЦК КПСС, где говорилось, что "за последние 20 лет открыто 154 вуза. И до сих пор в 44 из них всего один или два доктора наук, профессора, а в 8 — нет ни одного. О каком качестве обучения тут можно говорить?"

Нельзя также признать нормальным, что ныне на момент защиты диссертации средний возраст кандидата наук составляет 37 лет, а доктора — 48 лет. В то же время обеспеченность дипломированными научными кадрами в области техники составляет в стране менее трети от потребной.

Естественно, сложившаяся ситуация потребовала существенных изменений в нормативных документах, в соответствии с которыми организуется работа по подготовке и аттестованию научных кадров. На основе решений XXVII съезда КПСС и постановлений ЦК КПСС по высшей школе и научным кадрам разработаны и утверждены: "Положение о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий" (прил. 1), являющееся основным документом САНК, регламентирующим ее деятельность; "Положение о специализированном совете" (прил. 2); "Положение о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе непрерывного образования" (прил. 3); "Номенклатура специальностей научных работников" (прил. 4)⁴.

¹ Ленинградская правда, 20 марта 1985.

² Комсомольская правда, 16 апреля 1987.

³ Правда, 6 марта 1987.

⁴ Помещение этих документов в данной книге обусловлено очевидной необходимостью иметь их каждому соискателю ученой степени, поскольку они играют роль нормативных актов, регулирующих жизнь и деятельность соискателей и имеющих в вопросах подготовки и аттестации научных кадров силу закона. На июньском (1987 г.) Пленуме ЦК КПСС было подчеркнуто: "Люди должны знать законы, которые регулируют их жизнь и деятельность", а на февральском (1988 г.) решительно поддержана идея "юридического всеобуча".

За время, прошедшее с момента реорганизации САНК, в ее основном звене — специализированных советах по защите диссертаций и присуждению ученых степеней — накоплен определенный опыт работы на первых двух этапах экспертизы диссертаций, поддающийся анализу. Последний выявил, что у соискателей, особенно кандидатской степени, возникают однотипные вопросы и повторяются одни и те же ошибки как в подготовке диссертаций, так и в процессе их экспертизы. Кроме того, опыт работы специализированных советов и ВАК СССР на всех этапах прохождения диссертаций показал, что наблюдаются типичные недостатки в работе научных руководителей соискателей кандидатской ученой степени, групп предварительной экспертизы диссертаций и самих специализированных советов, которые в значительной степени вытекают из недостатков в организации работы, а подчас — и незнания нормативных документов. Так, еще в 1975 г. в инструктивном письме ВАК СССР отмечалось, что "... в Высшую аттестационную комиссию при Совете Министров СССР поступает большое число писем от соискателей по вопросам, связанным с порядком присуждения ученых степеней. Зачастую соискатели не имеют представления об элементарных требованиях установленного порядка присуждения ученых степеней...". За истекшие полтора десятилетия ситуация мало изменилась к лучшему.

При этом выяснилось, что сами соискатели работают, как правило, без какой-либо системы, неорганизованно. А ведь известно, что когда нет научно организованного, на его место становится стихийное. Когда нет научно обоснованных методов работы, применяются случайно сложившиеся, нередко варварские с точки зрения соотношения результатов и затраченных усилий и времени. В то же время требования к труду научного работника точно такие же, как и к любому труду в нашем обществе — он должен быть высокоорганизованным, эффективным и экономичным.

В соответствии с этим выявилась настоятельная потребность в обобщении накопленного опыта и разработке методических рекомендаций соискателям ученых степеней, научным руководителям соискателей, группам предварительной экспертизы, руководителям и членам специализированных советов в целях повышения эффективности их работы, связанной с подготовкой диссертаций, их оформлением и защитой.

Эта потребность вытекает также из того, что в своей творческой работе соискатели ученых степеней — одна из главных "производительных сил" науки — не могут прибегнуть к помощи какого-либо методического руководства или пособия, в котором давались бы основы методики НИИР в определенных отраслях науки. Так, проверка обеспечения учебной и методической литературой соискателей, выполненная редакцией журнала "Приборы и системы управления", показала, что подобной литературы в отрасли технических наук практически нет.

В то же время действующие требования к диссертациям вполне определены и недвусмысленны. Это усиливает доводы в пользу необходимости создания методического пособия, использование

которого помогло бы уменьшить затраты времени на подготовку диссертаций, их оформление и экспертизу, ибо, как отмечал Маркс, все виды экономии в обществе сводятся в конечном счете к экономии времени. В постановлении ЦК КПСС и СМ СССР "О мерах по улучшению подготовки и использования научно-педагогических и научных кадров" предписано: "Создать благоприятные условия для творческой деятельности преподавателей и научных сотрудников, наиболее полного раскрытия способностей молодых научно-педагогических кадров". Таким образом, разработка методических рекомендаций, направленных на сокращение времени, затрачиваемого соискателями на нетворческую часть подготовки и экспертизы своих квалификационных НИР и методическую организацию творческой деятельности, представляется весьма актуальной.

В.3. Цель и задачи пособия. Методы и стиль

Данное пособие адресовано в первую очередь аспирантам и соискателям ученой степени кандидата технических наук. Можно надеяться, что оно будет полезно и докторантам, а также научным руководителям соискателей, членам специализированных советов и группам предварительной экспертизы в их непростой и трудоемкой работе.

Основная цель книги — осветить путь соискателя ученой степени от первоначального осмысления им требований нормативных документов к соискателям и диссертациям и ориентации в избранной научной специальности до защиты диссертации и оформления аттестационного дела. Для достижения этой цели необходимо решить две относительно самостоятельные (хотя и связанные) задачи: избавить соискателя от нетворческой работы, связанной с выполнением требований нормативных документов к оформлению диссертаций, порядку и правилам их экспертизы и подвести методологическую базу под творческую работу соискателя.

Для решения первой задачи использованы многочисленные материалы: решения директивных органов, постановления пленумов ВАК СССР, решения ее президиума и коллегии, инструктивные письма, методические указания и разъяснения юридического отдела и отдела анализа и информации ВАК СССР, выступления ее руководителей в печати, инструкции и формы по работе специализированных советов. Кроме того, в пособии нашли отражение правовые и нормативно-технические документы последних лет (законы, стандарты), которые обязательно надо учитывать на всех этапах подготовки и экспертизы диссертаций. Использован также опыт разработки методических рекомендаций, пособий и указаний, накопленный в различных организациях и ведомствах [48, 74, 78, 87, 154, 156, 181, 201, 207]. В разной мере они аккумулялированы в данном пособии.

Большая часть книги представляет собой обобщение опыта работы значительного числа соискателей ученых степеней и практики специализированного совета, в руководстве которого автор длительное время работал. В основном это — рекомендации по работе над научным материалом при выполнении диссертационного исследования, изложенные в пятом разделе и предназначенные для решения второй

задачи. Эти рекомендации не имеют обязательного характера, поскольку, по-видимому, содержат немало дискуссионных положений. Однако автору и большинству рецензентов они представляются более полезными, чем те, которые не вызывают никаких возражений и поэтому не инициируют мысль исследователя.

В самом деле, в науке (как и в искусстве) бесспорно лишь то, что однозначно и тривиально. Видимо, нельзя объявлять дискуссионное неправильным, непонятное ошибочным, пытаться сделать многозначное однозначным, а сложное упрощать до примитива. Недаром издавна считается (вспомним сократовскую "майевтику"), что одним из основных методов любого исследования является дискуссия: дискуссия с другими специалистами, спор исследователя с устоявшимися (вроде бы "истинными в последней инстанции") положениями, которые почему-либо (чаще — кем-либо) признаны окончательными, хотя на самом деле таковыми могут и не быть, и, наконец, внутренняя полемика исследователя с самим собой. Бесспорная справедливость этого тезиса подтверждается тем, что одной из характерных и необходимых черт научного труда является отражающая диалектическую противоречивость всех явлений борьба идей и мнений, которая продуктивнее всего реализуется именно в научной дискуссии. В. И. Ленин подчеркивал, что "... история идей есть история смены и, следовательно, борьбы идей" [2, т. 25, с. 112]. Дискуссия, спор, столкновение противоположных мнений — собственная стихия диалектики, которая составляет смысл и суть нового мышления.

Кроме того, по самой внутренней природе нашего общества остро необходимы дискуссии, гласность, критика. Это органически присущие подлинно демократической системе методы выявления и разрешения проблем, преодоления недостатков, исправления деформаций, противодействия догматизму, который нанес серьезный вред развитию научных (в том числе — диссертационных) исследований.

Усиливать гласность остро необходимо, поскольку вовлечение масс во все дела общества неразрывно связано с их информированностью и полностью соответствует основной формуле развития нашей страны на современном этапе: "больше социализма, больше демократии". Поэтому люди должны знать, кто и за что получает ученые степени и звания.

Важно отметить, что критика (в ее ленинской трактовке) должна быть конструктивной, т. е. ошибки и недостатки надо не только называть, но и вскрывать их корни и вносить конкретные предложения по их исправлению, которые затем необходимо реализовать. Ибо критиковать и не исправлять подобно тому, чтобы пахать и не сеять (к особому сведению "принципиальных" скептиков, для которых критика стала формой самоутверждения¹). При этом нельзя упускать из виду обоснованное предостережение, высказанное на январском (1987г.) Пленуме ЦК КПСС, обращенное в сегодняшний день: "... слов сказано уже много, нужны дела и дела".

¹ К тому же скептик — это, как правило, разочаровавшийся догматик.

Пособие адресовано всем соискателям, работающим в технических науках. Поэтому в нем, естественно, отсутствуют многие основные (с точки зрения представителей конкретных научных специальностей) положения, а содержатся только методологические аспекты выполнения диссертационного исследования. В противном случае надо создавать пособия для каждой научной специальности, что вряд ли оправданно, так как это усилило бы разобщение технических наук, которое и в настоящее время ощущается в связи с продолжающейся их дифференциацией. Разумеется, нельзя игнорировать особенности конкретных специальностей в технических науках, определяемые особенностями объектов и спецификой целей, задач и методов исследования, однако и преувеличивать эти особенности до обособленности, по-видимому, неправильно.

В то же время можно с большой уверенностью утверждать, что методологические аспекты присущи работе соискателей в любой научной специальности. Современная наука внутренней логикой своего развития все больше тяготеет к интегральному, системному, целостному рассмотрению объектов, явлений и процессов. Поэтому ныне исследователи, работающие в любой области естественно-технических знаний, стремятся (иногда — неосознанно) обнаружить общее в отдельном, необходимое в случайном, абстрактное в конкретном, абсолютное в относительном, существенное в являющемся, простое в сложном, упорядоченное в хаотическом, установить единство в многообразии ("тождество среди различия"), объяснить как сходство, так и различие объектов исходя из их общей основы, из их внутренней сущности. А диалектико-материалистическая методология как раз и решает эти задачи, но только в самой общей форме, по отношению не к определенному кругу объектов и явлений, а ко всему сущему вообще. И пренебрегать ее положениями по меньшей мере неразумно. Энгельс по этому поводу писал: "Естествоиспытатели воображают, что они освобождаются от философии, когда игнорируют или бранят ее. Но так как они без мышления не могут двинуться ни на шаг, для мышления же необходимы логические категории, . . . то в итоге они все-таки оказываются в подчинении у философии" [1, т. 20, с. 524]. (К сведению страдающих "методологическим нигилизмом" технократов, утверждающих, что "методология так же помогает развитию естественно-технических наук, как астрономия — движению небесных светил. . ."¹.)

В Программе КПСС подчеркнуто: "Принципиальной, выверенной основой естественно-научного и социального познания была и остается диалектико-материалистическая методология. Ее нужно и дальше развивать, умело применять в исследовательской работе и общественной практике" [111, с. 167]. Поэтому исследователю, работающему в любой отрасли науки, не следует забывать ленинское предостережение: "Кто берется за частные вопросы без предварительного решения

¹ "Афористическое" выражение ученика автора данного пособия, который давно отказался от этого убеждения.

общих, тот неминуемо будет на каждом шагу бессознательно для себя "натыкаться" на эти общие вопросы" [2, т. 15, с. 368]. Более того, чем дальше мы продвигаемся по пути познания, тем актуальнее становится и другой завет Владимира Ильича: "Без солидного философского обоснования никакие естественные науки, никакой материализм не может выдержать борьбы против натиска буржуазных идей и восстановления буржуазного мирозерцания. Чтобы выдержать эту борьбу и провести ее до конца с полным успехом, естествоиспытатель должен быть современным материалистом, сознательным сторонником того материализма, который представлен Марксом, т. е. должен быть диалектическим материалистом" [2, т. 45, с. 29]. Убеждение автора данного пособия в том, что "чем дальше . . . , тем актуальнее . . .", основано на анализе тенденции развития естественно-технических наук, в которых знания все более становятся опосредствованными (за счет прогрессирующей математизации), а это, как показала история этих наук, действительно создает почву для идеализма и "восстановления буржуазного мирозерцания" ("материя исчезает, формулы остаются . . .").

К сказанному следует добавить, что переход от объяснения мира к его активному преобразованию на основе науки, намеченный Марксом в 11-м тезисе о Фейербахе [1, т. 3, с. 4] как единственный путь преодоления созерцательной описательности науки, не может не сказываться на возрастающей роли методологии и сближении с ней естественно-технических знаний. В Программе КПСС отмечено: "Сложный, комплексный характер современных проблем требует углубления интеграции общественных, естественных и технических наук" [111, с. 168]. Поэтому не стихийный, а именно сознательный диалектико-материалистический подход к процессу выполнения диссертационных научных исследований должен стимулировать процесс интеграции научных знаний, который, в свою очередь, должен способствовать нейтрализации отрицательных последствий процесса дифференциации науки. И здесь необходимо подчеркнуть, что речь идет, конечно же, не о той философии, которая "пишет серой краской по серому" (Гегель), и не о том марксизме, который зацелован новыми иудами, затаскан новыми фарисеями, иссушен новыми схоластами, испоганен новыми нуворишами, а о марксизме настоящем, подлинном, чуждым догме, революционном по духу, о марксизме Карла Маркса, Фридриха Энгельса, Владимира Ильича Ленина.

В современном мире революции в науке превратилась в ИТР. В этих условиях становятся особенно актуальными слова Энгельса, воспроизведенные В. И. Лениным в "Материализме и эмпириокритицизме": ". . . с каждым, составляющим эпоху, открытием даже в естественно-исторической области . . . материализм неизбежно должен изменять свою форму . . ." [2, т. 18, с. 265]. Усиливая эту мысль, Энгельс писал: "Для диалектической философии нет ничего раз навсегда установленного, безусловного, святого. На всем и во всем видит она печать неизбежного гадения, и ничто не может устоять перед ней, кроме непрерывного процесса возникновения и уничтожения, бесконечного

восхождения от низшего к высшему. Она сама является лишь простым отражением этого процесса в мыслящем мозгу" [1, т. 21, с. 276].

Коротко о стиле изложения при решении названных выше задач. При решении первой задачи автор старался придерживаться языка "Положения" и инструкций, исключающего неоднозначность толкования отдельных положений. Однако большая часть пособия (особенно — относящаяся к решению второй задачи) писалась в стиле, который можно охарактеризовать как эссе (сочинение свободной композиции, передача индивидуальных впечатлений и соображений). Его должны отличать образность, афористичность, подчеркнутая субъективность, установка на воспроизведение разговорной речи. Использование этого стиля обусловлено тем, что намерением автора было построить пособие в форме живой, доверительной и откровенной беседы с молодым соискателем, многочисленные вопросы предшественников которого (ныне — кандидатов и докторов наук) в течение многих лет автор собирал, изучал и систематизировал.

Меньше всего автор хотел придать пособию характер дидактической назидательности и поучительной наставительности, памятуя о сложнейшем характере феномена научного творчества. Поэтому данное пособие не является некоей "инструкцией по написанию диссертации" (инструктивный характер носит только часть гл. 6, относящаяся к оформлению диссертации), а всего лишь вспомогательное методическое средство для самостоятельной работы над диссертацией. Особенно это относится к гл. 5, в которой можно неоднозначно толковать отдельные положения и которую д-р физ.-мат. наук, профессор Сырников Ю. П. и д-р техн. наук, профессор Ерыхов Б. П. в своем отзыве на пробный тираж данной книги охарактеризовали как "анти-нормативный документ". И с ними нельзя не согласиться: по своей сути и функциям наука (в ее творческом аспекте) всегда антинормативна, поскольку органически чужда догме, шаблону, схеме, заорганизованности, а основной "инструмент" исследователя — мысль — должна быть предельно раскованной.

Здесь необходимо заранее оговориться, что отсутствие единства стиля изложения в отдельных главах (разделах) пособия обусловлено также тем, что каждая его глава относительно самостоятельна. Поэтому отмеченная выше "свобода композиции" в данном случае, конечно же, весьма относительна: структура пособия достаточно жестко диктовалась типичной временной последовательностью работы соискателя над диссертацией. Освещение же отдельных участков многотрудного пути соискателя от ориентации в избранной научной специальности до защиты диссертации требовало "средств освещения" различной "силы" и "цвета".

"Осветительные средства" для каждого этапа этого пути использовались различные. При их выборе автор руководствовался не только своими научными привязанностями и эстетическими вкусами (от них пишущему трудно избавиться), но и утверждением А. И. Герцена о том, что "нет трудных наук, есть только трудные изложения", а также известной максимой Вольтера: "Все жанры хороши, кроме скучного". И действительно, любая информация воспринимается рассудком на определенной чувственной основе и более глубоко усваивается на фоне

эмоций, соответствующих объекту и целям исследования. Недаром в одном из своих первых трудов — "Заметках о новейшей прусской цензурной инструкции" — Маркс резонно спрашивал читателя: "Разве, когда предмет смеется, исследование должно быть серьезным, а когда предмет тягостен, исследование должно быть скромным?" [1, т. 1, с. 8].

Пример создания эмоций, адекватных объекту и целям исследования, что на совещании руководителей кафедр общественных наук в ЦК КПСС метко названо "эмоциональной интеллектуальностью" марксизма, подали сами его основоположники. Их книги, статьи, письма (как и ленинские работы) — острополюемические сочинения, полные сарказма, иронии, юмора, блестящие остроумием¹. Видимо, это свойства, разбавляющие сухие "концентраты" суждений и умозаключений, являются своеобразными "интеллектуальными катализаторами", ускоряющими кристаллизацию идей и их последующее усвоение читателем, поскольку "...остроумие схватывает противоречие, высказывает его, приводит вещи в отношения друг к другу, заставляет "понятия светиться через противоречие" [2, т. 29, с. 128].

И здесь нельзя не согласиться с академиком П. А. Ребиндером, утверждавшим, что "науку делают люди веселые". Понятия науки (в их движении) невозможны без противоречий и чтобы заставить их "светиться через противоречия", конечно же, необходим и взгляд на них с той стороны, которая обеспечивается, по выражению М. В. Ломоносова, "сопряжением далековатых понятий". Кроме того, юмор, ирония, сарказм служат также своеобразными "увеличительными стеклами" (разного "цвета"), позволяющими увидеть малое в большом и большое в малом.

Некоторые читатели первых редакций данной книги упрекали ее автора в некоторой несерьезности при освещении весьма серьезных вопросов. Что можно сказать по поводу такого упрека? Во-первых, автор в известной мере шел "на поводу" у большинства, которое хочет делать науку весело, особенно — в революционную эпоху². Во-вторых, как известно, близорукость (дальнозоркость) исправляется очками, хромота — ортопедической обувью, глухота — слуховым аппаратом, даже сердце (при сердечной недостаточности) может быть заменено донорским или искусственным (в перспективе), но от таких "болезней", как "юмористический дальтонизм", "ироническое плоскостопие", "саркастическая глухота" или "недостаточная сердечность", средств в обозримом будущем, увы, не предвидится. Кроме того, серьезность также имеет границы: будучи чрезмерной, она действует на остроумие, как уксусная кислота на жемчуг (растворяет без остатка), лишая его отмеченных выше "каталитических" свойств. А подлинно глубокое положение должно выдерживать испытание упрощением, преувеличением, заострением, ибо "смех является великим посредником

¹Так, Энгельс обращал внимание на особенность главного труда Маркса, состоящую в том, что "книга, несмотря на ее строгую научность, написана вполне понятно и даже интересно благодаря саркастическому, никого не щадящему стилю автора" [1, т. 16, с. 218].

²В. И. Ленин, будучи весьма эмоциональным человеком, по этому поводу писал: "Революция — дело веселое". И еще: "Весело жить в такое время, когда политической жизнью начинают жить народные массы" [2, т. 13, с. 174].

в деле отличения истины от лжи" (В. Г. Белинский). Кроме того, смешное есть радость понимания (непонимание рождает противоположные чувства). К тому же, использование "сильнодействующих" образных средств давно уже не является прерогативой только поэтов: хотя стихотворные формы изложения научных сочинений (у Лукреция, Ломоносова) отжили свой век, тем не менее ученые-поэты, ученые-романтики, к счастью, не перевелись. Их мысли и были путеводными при написании данной книги.

Молодой соискатель, входящий в Науку, должен сознавать, что в этом мире бушуют те же человеческие страсти, что и вне его, а поиск Истины не усыпан розами. Он должен быть готовым воспринимать свои удачи без чувства превосходства над другими¹, чему способствует самоирония, а неудачи (которых во много крат больше) — с юмором...²

Больше, чем кому-либо, автору ясен главный "грех" данной книги — перегруженность ее цитатами. Конечно, незавидна роль человека, красующегося своей эрудицией (по меткому определению Юлиана Тувима, всего лишь "книжной пылью, вытряхнутой в пустой череп"). Беда эрудиции (все на свете имеет две стороны) — в излишестве знаний. У остроумных французов в ходу замечательная поговорка — "Embarras de richesse", что в буквальном переводе означает "замешательство от изобилия". А вернее "путаница от чрезмерности". Дело не в том, чтобы знать, а в том, чтобы уметь пользоваться всем знанием. Знать, чтобы уметь. Все дело в мере. Одинаково плохи бряцание знаниями и кокетство невежеством. Возможно, что чувство меры, которое у каждого есть свое, но в то же время — самое дефицитное из чувств (если говорить о принятой в данное время норме), где-то автору и изменяло.

"Индульгенцией" для названного "греха" служат три обстоятельства. Во-первых, если излагать только свои мысли, то данную книгу можно было никогда не начать писать вообще. Во-вторых, автором использован метод цитирования, о котором лучше всех сказал Энгельс в своем предисловии к английскому изданию "Капитала": "В большинстве случаев цитаты служат... документальными доказательствами, подкрепляющими утверждения, сделанные в тексте. Однако во многих случаях отрывки из сочинений... цитируются для того, чтобы показать, когда, где и кем было впервые высказано определенное положение" [1, т. 23, с. 32]. И, наконец, в-третьих (и это главное), — отношение автора к данной работе. Л. Н. Толстой высказал сильную диалектическую мысль об оценке "качества" человека. Он говорил, что хороший человек живет своими мыслями и чужими чувствами, а плохой — чужими мыслями и своими чувствами... И хотя с таким "критерием" можно не соглашаться — люди сами по себе миры, а не ионы и в большинстве своем не делятся на положительных (хороших) и отрицательных (плохих), тем не менее рациональное зерно в "критерии" Л. Н. Толстого безусловно есть.

¹ Л. Н. Толстой ("матерый человек") предупреждает: "Только стоит приписать человеку великое, исключительное — и делешь из него урод. Стоишь приписать себе — и погиб".

² Академик Н. П. Дубинин писал, что перенести многолетнее насильственное отлучение от гонимой ему награды с глубоким убеждением в своей научной правоте никак не помогло юмор [63, с. 348].

Автор не претендует на высокое звание "хорошего человека", отлично сознавая, что в нем, как и во многих, по выражению поэта, "идут кровопролитные бои: та часть меня, которая восстала, на часть меня, которая тверда" (В. Солоухин)¹. При обилии чужих мыслей, среди которых, возможно, трудно будет разглядеть мысли собственные, автор более десяти лет жил чувствами соискателей, с душевной болью наблюдая, как они мучаются над решением вопросов, ответы на которые давно даны, только не были приведены в систему. Поэтому данную книгу автор писал не для самоутверждения (для этого у автора есть любимая научная специальность), а потому, что не мог ее не написать. Последнее (к удовлетворению автора) согласуется с рекомендацией того же Льва Толстого, который утверждал, что писать надо не тогда, когда хочется писать, а тогда, когда невозможно не писать. Кроме того, обилие цитат желательно отнести больше к энтузиазму автора в его следовании по пути собирания и систематизации старого, чем к ошибочности в выборе средств достижения поставленной цели, которая могла быть достигнута и новыми средствами. Однако последние часто отпугивают поскольку "новое по-новому" непривычно и непонятно, а непонимание — почва неприятия. Поэтому в данном случае представлялось лучшим излагать "новое по-старому", чем наоборот.

В. 4. Апробация пособия

Вследствие отсутствия аналогов при подготовке пособия к публикации, естественным было обратиться к коллективному разуму — узнать мнения о его содержании и форме возможно большего числа ученых, активно работающих в системе аттестации научных кадров, и самих соискателей ученых степеней. Количество ознакомившихся с пособием в его первых редакциях, которые в 1982–1985 гг. размножались на ротапринте, слишком велико, чтобы перечислить хотя бы ученых высшей квалификации. Однако некоторые, весьма занятые на основной работе ученые, столь внимательно и — главное — доброжелательно отнеслись к идее и ее реализации, что их нельзя не назвать.

Во-первых, это — рецензенты, работавшие с первыми редакциями пособия в 1982–1985 гг.: эксперт ВАК СССР д-р техн. наук, профессор Дедков В. К., член пленума ВАК СССР д-р техн. наук, профессор Захаров Г. П., председатель спецсовета по присуждению ученых степеней Заслуженный деятель науки и техники РСФСР д-р техн. наук профессор Тимашев С. В., члены спецсоветов д-ра техн. наук профессора Смирнов В. В., Петухов Г. Б., Любарский С. Д. Всем им автор выражает глубокую и искреннюю благодарность за поддержку идеи пособия, критические замечания и деловые советы.

Во-вторых, следует назвать ученых, которые дали положительные отзывы (а многие — и конструктивную критику) на 4-ю редакцию пособия, изданную в 1986 г. пробным тиражом, часть которого была

¹ Автор не разделяет точку зрения многих биографов выдающихся ученых, доводящих их идеализацию до идолизации, ибо талантливый человек обычно не вписывается в серебряный оклад для иконописного лика.

разослана в технические вузы, НИИ и НИО. К сожалению, ни с одним из них автор не знаком, но нет худа без добра: это обеспечило объективность отзывов и нелицеприятность содержащейся в них критики. Тем приятнее публично выразить им искреннюю благодарность. Это д-р физ.-мат. наук профессор Тонтыгин Н. Н. (Ленинградский политехнический институт им. М. Н. Калинина), д-р экон. наук профессор Яковец Ю. В. (Академия народного хозяйства при СМ СССР, Москва), д-р техн. наук профессор Кулаков С. В. (Ленинградский институт авиационного приборостроения), д-р физ.-мат. наук профессор Сырников Ю. П. и д-р техн. наук, профессор Ерихов Б. П. (Лесотехническая академия им. С. М. Кирова), д-р техн. наук профессор Павлов В. Е. (Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта им. В. И. Образцова), д-р хим. наук профессор Полторацкий Г. М. и д-р техн. наук профессор Кугушев И. Д. (Ленинградский технологический институт целлюлозно-бумажной промышленности), д-р экон. наук профессор Муравьев А. И. и д-р экон. наук профессор Веселков Ф. С. (Финансово-экономический институт им. Н. А. Вознесенского), д-р физ.-мат. наук профессор Мартынов М. А. (Запад-втуз при Производственном объединении "ЛМЗ"), д-р техн. наук профессор Лукьянов Г. А. (Ленинградский механический институт им. Д. Ф. Устинова), д-р техн. наук профессор Бездудный Ф. Ф. (Ленинградский институт текстильной и легкой промышленности им. С. М. Кирова), д-р техн. наук профессор Ключкин В. В. (НИО "Масложирпром" Госагропрома СССР), д-р физ.-мат. наук профессор Найденов В. О. и канд. физ.-мат. наук Куликов Г. С. (Физикотехнический институт им. А. Ф. Иоффе АН СССР), д-р техн. наук профессор Еремин С. А. и канд. техн. наук Шук Е. С. (НИИ систем связи и управления, Москва), д-р физ.-мат. наук Митягин А. Ю. (НИИ технологический институт МНСС, Москва), д-р техн. наук Иванов В. П. (ВНИИ токов высокой частоты), д-р физ.-мат. наук Клименко Н. С. (Институт повышения квалификации МНСС, Москва).

В-третьих, книгу поддержали, дав на нее официальные положительные отзывы, лица, непосредственно связанные с подготовкой научных кадров — проректоры по научной работе вузов, заместители директоров НИИ и НИО по науке, заведующие аспирантурами (адъюнктурами) и ученые секретари организаций и спецсоветов. Автор считает своим долгом назвать эти организации и выразить им благодарность: Академия гражданской авиации, Академия связи ВС СССР им. С. М. Буденного, Институт киноинженеров, Ленинградский сельскохозяйственный институт, Ленинградский технологический институт холодильной промышленности, Высшее морское инженерное училище ММФ им. С. О. Макарова, НИИ академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, ВНИИ абразивов и шлифования, Институт высокомолекулярных соединений АН СССР, Всесоюзный геологический институт (ВСГЕИ) им. А. Н. Карпинского, Государственный гидрологический институт, институт "Гидропроект" им. С. Я. Жука, ЦНИИ дизельный институт (ЦНИДИ), ГИИРОИИ полиграф, ВНИИ "Механообр", ЦНИИ морского флота, ВНИИ нау прибор, ВНИИ теплопроект, ВНИИ охраны труда ВЦСПС, НИИ постоянного тока, ЦНИИ связи, ВНИИ "Эталон", НИИ "Нептун" ЛПО им. Козинского, ЦНИИ ГАиК им. П. Ф. Красовского (Лен. отделение),

ГИПРОНИИ МЕТАЛЛУРГУД, ВНИИ "Гипроцемент", ЛенинНИХИММАНИ, ВНИИ электронизмерительных приборов, Институт аналитического приборостроения АН СССР, ИПО "Институт метрологии им. Д. И. Менделеева", ИПО "Центральный котлотурбинный институт им. И. И. Ползунова" (ЦКТИ), ИПО "Ленбуммаш", ИПО по топливной аппаратуре двигателей, ИПО "Вектор", ИПО "Северная Заря", ИИИ радиосвязи (Москва), ИИИ электромеханических приборов (Киев), ИИИ электротехнических устройств (Тбилиси), ИИИ ВЭФ (Рига), ИИИ радиосвязи (Запорожье), ИИИ ЭГП (Пенза), ИИИ ТМУ (Калуга), ИИИ радиотехники (Тамбов), Научно-координационный центр Минпромсвязи "Маяк" и другие организации.

В-четвертых, автор считает своей обязанностью выразить благодарность Совету ректоров вузов Ленинграда (председатель — Заслуженный деятель науки и техники РСФСР д-р техн. наук профессор А. И. Лукошин) и Всесоюзному Совету молодых ученых ИК ВЛКСМ (председатель — д-р техн. наук С. В. Солод), рекомендовавшим пособие к массовой публикации.

Несмотря на то, что пособие в некоторой степени представляет собой копилку коллективного опыта, автор не хотел бы перекладывать ответственность за свои просчеты на других, сознавая, что все недостатки в содержании и форме книги должны быть отнесены на его счет.

Следует отметить, что рекомендации пособия не являются универсальными и окончательными, да это вряд ли возможно в такой "тонкой" сфере, каковой является творческая научная деятельность. Кроме того, автор далек от тщеславной мысли, что им создано "методическое произведение искусства", и не претендует на безупречную логику изложения, а также на всестороннее освещение (а тем более — на окончательное решение) проблемы методического обеспечения НИИР (даже только квалификационных). Поэтому одна из побочных задач данной книги — привлечение внимания ученых, сотрудников системы аттестации научных кадров, научных руководителей и самих соискателей к необходимости комплексного подхода к этой сложной и остроактуальной проблеме, которую в одиночку, наверное, не решить.

В связи с вышесказанным ко всем, кто будет использовать данное пособие в своей практической работе, убедительная просьба — дать свои отзывы с критическими замечаниями, пожеланиями и рекомендациями, которые с уважением и пристальным вниманием будут изучены при дальнейшем совершенствовании содержания и формы книги.

Отзывы просьба направлять по адресу: 191101, С.-Петербург, а/я 726.

1. ТРЕБОВАНИЯ К СОИСКАТЕЛЯМ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О мерах по улучшению подготовки и использования научно-педагогических и научных кадров" отмечены качества, которые должны отличать советского научного работника: глубокая теоретическая подготовка, широкая эрудиция, диалектико-материалистическое мировоззрение, творческое отношение к идеологической и научно-исследовательской работе, высокие морально-политические свойства, активная гражданская позиция. На февральском (1988 г.) Пленуме ЦК КПСС подчеркнуто: "Нам самим следует ясно видеть и перед молодежью раскрывать тот идеал советского человека, который достигим уже сейчас, в преддверии XXI века. Причем идеал не абстрактный, а жизненный, существующий реально, во плоти, представленный к тому же не одиночками, а в лице громадного числа советских людей. Это — борец за новое, прогрессивное, страстный приверженец социальной справедливости, патриот и интернационалист, подлинный коллективист, ценитель высоких достижений отечественной и мировой культуры, болеющий за дела общества. Это — человек с развитым чувством гражданской ответственности, настоящий товарищ, честный, порядочный, доброжелательный"¹.

Требования к личности соискателя ученой степени конкретизированы в "Положении". В силу ясности этих требований в особых разъяснениях они не нуждаются. В то же время нельзя не остановиться на некоторых моментах, рожденных практикой аттестации. За последние полтора десятилетия около 600 научных работников решениями президиума и коллегии ВАК СССР лишены ученых степеней и ученых званий за совершение проступков, не совместимых с званием советского ученого. И хотя доля этих лиц во всей массе наших дипломированных ученых относительно невелика (менее 0,2%), тем не менее повышение требований к нравственному облику соискателей в последнее время совершенно закономерно: сегодня, когда мощь знания так возросла, для повышения его ответственности именно нравственные ориентиры становятся приоритетными. Академик Г. И. Марчук отмечает:

¹ Правда, 19 февраля 1988.

"Может быть, в науке особенно четко проявляется взаимосвязь индивидуальности ученого с его качествами гражданина и общественного деятеля, руководителя и воспитателя молодежи"¹.

Техника — овеществленный продукт мышления многих человеческих поколений, разум общества, ставший материальными предметами². Маркс говорил, что машины, приборы, оборудование — "все это — созданные человеческой рукой органы человеческого мозга, овеществленная сила знания". Поэтому в науке роль человеческого фактора особенно велика — здесь все является продуктом человеческого разума, и "анестезия" души, "эрозия" субстанциональных человеческих качеств — порядочности, честности и чести — недопустимы. Кроме того, как утверждал выдающийся ученый и гуманист Ф. Жолио-Кюри, обычно "этическая деградация ведет и к интеллектуальной бесплодности".

Нравственные качества, которыми должен обладать научный работник, исключительно точно охарактеризованы Марксом в следующих словах: "Человека, стремящегося приспособить науку к такой точке зрения, которая почерпнута не из самой науки (как бы последняя ни ошибалась), а извне, к такой точке зрения, которая продиктована чуждыми науке, внешними для нее интересами, — такого человека я называю "низким". Однако "все течет, все изменяется". Как отметил через сто лет А. Эйнштейн, в числе мотивов научного творчества нередко выступают факторы, лежащие вне науки, поскольку "большую часть науки построили люди, работавшие ради удовлетворения собственного честолюбия" или "в утилитарных целях". А выдающийся ученый и великий инженер П. Л. Капица вскрыл и причины этого: "Наука потеряла свою свободу. Она стала производительной силой". Наверное, не стоит клеймить честолюбие, если оно не замешано на подавлении других. Ведь еще А. Сен-Симон писал: "Счастливей будет та эпоха, когда честолюбие начнет видеть величие и славу только в приобретении новых знаний и покинет нечистые источники, которыми оно пыталось утолить свою жажду. Довольно почестей Александрам! Да здравствуют Архимеды!"

Отношение к науке не просто как к абстрактной культурной ценности, а как к средству решения человеческих проблем всегда было характерно для мыслителей-гуманистов, которым был чужд отрыв науки от потребности человека. Так, Б. Спиноза писал: "...Я хочу направить все науки к одной цели, а именно к тому, чтобы мы пришли к высшему человеческому совершенству... Поэтому все то, что в науках не подымает нас к нашей цели, нужно будет отбросить как бесполезное...". Такой подход полностью соответствует нынешнему периоду нашего развития. На Пленуме ЦК КПСС подчеркнуто: "Теперь, когда мы решаем задачи перестройки, обновления социалистического общества, широкого развития демократии, проблемы духовной культуры встают во многом по-новому. Их новизна определяется обращением к человеку, поворотом к его реальному облику, потенциалу,

¹ Правда, 16 февраля 1987.

² Н. Визер считал машину одним из тех материальных образований, которые олицетворяют и наши собственные, человеческие глупости (ограниченности) и недостатки.

потребностям — не хлебом единым жив человек, и даже не современными материальными благами. Более всего живет он правдой и совестью, справедливостью и свободой, нравственностью и гуманизмом”¹.

Необходимо также обратить особое внимание на то, что присуждение ученой степени должно стать не завершением творческой биографии научного работника, как это иногда бывает, а началом нового творческого этапа его жизни. Присуждение ученой степени — правовой акт общественно-государственного признания определенного (кандидатского или докторского) уровня научной квалификации. Это признание в виде выдачи соответствующего диплома в соответствии с действующим законодательством предоставляет обладателю диплома определенные льготы и преимущества, право на которые ему необходимо постоянно подтверждать, так как они даются ученому не столько за достигнутые результаты, содержащиеся в защищенной диссертации, сколько под ожидаемые от него обществом результаты, которые должны соответствовать присужденной ученой степени. Поэтому здесь уместно напомнить не утратившие своего значения и поныне слова М. В. Ломоносова: “Должно смотреть, чтобы ученые были честного поведения, прилежные и любопытные люди, и в науках бы упражнялись больше для приумножения познания, нежели для своего прокормления, и не так, как некоторые, снискав себе хлеб, не продолжают больше упражнения в учении с ревностью”. Кроме того, для молодых соискателей, которым в большей степени присуще здоровое честолюбие, целесообразно напомнить следующую мысль Маркса, высказанную им в юном (17-летнем) возрасте: “Человеческая природа устроена так, что человек может достичь своего усовершенствования только работая для усовершенствования своих современников, во имя их блага. Если человек трудится только для себя, он может, пожалуй, стать знаменитым ученым, великим мудрецом, превосходным поэтом, но никогда не сможет стать истинно совершенным и великим человеком”. Эта мысль Маркса должна помочь молодому соискателю в поисках смысла жизни, состоящего в социалистическом обществе в формировании у себя и у других такого образа мыслей и поведения, который нацелен на раскрытие материальных и духовных потенций общества в интересах всех трудящихся.

Большой ученый и глубокий мыслитель Н. А. Умов говорил: “Обыкновенно люди только живут; высшая культура состоит в том, что люди не только живут, но и оправдывают свою жизнь”.

Наше общество, глубоко заинтересованное в существенном ускорении научно-технического прогресса, создает научному работнику все необходимые условия для дальнейшего повышения его научной квалификации, щедро оплачивает его труд, и поэтому вправе ожидать от него после присуждения ученой степени более высокой отдачи. В связи с этим следует подчеркнуть, что защита диссертации должна быть действительным смотром творческих достижений научного работника, который, достигнув определенного уровня научной квалификации, берет на себя после присуждения ученой степени дополнительную

¹ Правда, 19 февраля 1988, с. 3.

обязанность (и ответственность) заботиться о дальнейшем развитии науки, с более высокой эффективностью работать на научном или научно-педагогическом поприще, активно участвовать в подготовке научных кадров. В то же время, как свидетельствует практика, декретами от старого типа мышления не избавиться. За долгие годы застоя у многих и многих привычка думать творчески, нестандартно, концептуально, конструктивно атрофировалась. Так, последнюю аттестацию кадров в системе Академии Наук СССР не смогли пройти 400 докторов наук — 10% всего состава. Комментарии, видимо, излишни¹.

Необходимо остановиться также на требовании широкого научного кругозора у соискателя. Казалось бы, широкий кругозор (предел "широты" — знать обо всем) противоречит требованию к знаниям специалиста, который должен знать все о чем-то, поскольку в силу ограниченности человеческой жизни во времени эти требования вроде несовместимы. (Антиномия, отражающая диалектическую противоречивость процесса познания².) Вообще говоря, требования к специалисту с широким научным кругозором можно свести к простой формуле: "знать все о чем-то и что-то обо всем". Иными словами, он должен обладать глубокими знаниями в своей научной специальности и иметь представление о главных направлениях развития всей науки. Последнее необходимо для дальнейшего движения вперед в своей научной специальности. (Данную выше "формулу", как и все в данном пособии, не следует воспринимать догматически, ибо истина сразу же превращается в свою противоположность, как только она становится догмой. Следует постоянно помнить об относительности нашего знания, о бесконечности человеческого движения по пути познания истины, не забывая мудрейшее ленинское указание о неисчерпаемости (в гносеологическом смысле) даже такого "элементарного" объекта исследования, как электрон.)

Марксистско-ленинская философия трактует сознание как "осознанное бытие". Маркс, рассматривая соотношение категорий "знание" и "сознание", писал: "Способ, каким существует сознание и каким нечто существует для него, это — знание". Отсюда вытекает исключительно важный методологический вывод: знания, превратившиеся в сознание, — это прежде всего знания, ставшие мировоззрением, способом ориентировки как во внешнем, так и в своем собственном мире. Ядром же мировоззрения являются убеждения, а правильные убеждения могут формироваться только на основе глубокого понимания вещей (явлений). И здесь необходимо сделать замечание относительно двух других гносеологических категорий — знания и понимания. Это замечание представляется особенно важным для молодых соискателей, начинающих свой путь в науке и работающих над диссертациями физико-технического направления.

¹ Молодой коммунист, 1987. — № 8. — с. 19.

² Отражением этого противоречия являются незатухающие споры о подготовке специалистов широкого и узкого профилей. Развивая мысль великого пересмешника Б. Шоу, по этому поводу иронизируют, что первые знают все меньше и меньше о все большем и большем и в пределах они знают обо всем, но ничего, а вторые знают все больше и больше о все меньшем и меньшем и в пределах они знают все, но ни о чем.

Научной базой большинства отраслей современной техники служит физика — наука о природе, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства материального мира. В своем развитии она открывает перед техникой новые возможности. При развитии техники физика, со своей стороны, обогащается новыми возможностями (приборами, аппаратурой), ее тематика расширяется, становится целенаправленной. Таким образом, связь физики с техникой двусторонняя.

Следствие этого естественного симбиоза — то, что в диссертациях по техническим наукам часто используются фундаментальные физические понятия (масса, вещество, поле, состояние, энергия, сила, потенциал и т. д.), а также фундаментальные физические законы: сохранения (энергии, импульса, момента импульса, заряда и т. д.), изменения (роста энтропии) и др. Названные и другие понятия физики и ее законы известны подавляющему большинству людей. Достаточно сказать, что современная художественная литература (в том числе поэзия) пестрит понятиями, взятыми из арсенала физики. И это естественно, поскольку слишком большое влияние оказывают результаты работы физиков на жизнь человека (а с появлением ядерного оружия — и на жизнь всего человечества). Однако есть разница, и притом существенная, между знанием и пониманием. "Известное вообще — от того, что оно известно, еще не познано", — справедливо считал Г. Гегель. Ведь, действительно, можно знать нечто и не понимать его действительного смысла, можно успешно действовать (получать требуемые результаты), но не понимать сущности происходящего. Древние египтяне, например, умели довольно точно предсказывать солнечные затмения, не понимая природы этого явления. Следовательно, понимание не может быть просто сведено к знанию, потому что понимание возникает в результате определенных действий над знанием. Поэтому нельзя не согласиться с академиком Л. И. Седовым, который утверждал: "Можно много знать и мало понимать. Знание приводят к догматическим и рецептурным методам работы, которые могут быть полезными, но недостаточными для действительных успехов в дальнейшем прогрессе науки и техники". "Для науки нужны люди, которые прежде всего понимают", — говорил академик П. Л. Капица.

Беседы работников системы аттестации научных кадров с соискателями на всех этапах экспертизы диссертаций показывают, что глубина понимания соискателями используемых в диссертациях физических законов и понятий нередко бывает недостаточной для специалистов высокой квалификации. Например, иногда встречается недопонимание того, что большинство физических законов имеют приближенный (относящийся к данному этапу познания природы) характер (т. е. они не являются абсолютно точными) и ограничены определенной областью применения, что некоторые физические понятия (температура, давление, энтропия и др.) имеют смысл только в отношении макроскопических систем и т. д. При этом получил широкое распространение своеобразный культ математики, некий "математический фетишизм". Опыт автора в качестве преподавателя технического вуза показал, что хорошо знающие непростую математику нелегкого курса могут совершенно не понимать физических процессов,

описываемых математическим языком. Опыт системы аттестации научных кадров также свидетельствует, что наиболее распространены в диссертациях по техническим наукам и их защите именно ошибки в понимании, а вовсе не в математической технике. В то же время выдающийся физик современности Ричард Фейнман, которого далее будем еще цитировать, многократно высказывал предположение, что "в конце концов физика не будет требовать математической формулировки" [188, с. 50]¹.

Недостаточное понимание отдельных аспектов (не только физических, но и философских, а иногда и исторических) используемых в диссертациях понятий и законов неизбежно наводит на мысль о недостаточных глубине проникновения соискателя в специфику объекта и овладении методами его исследования. А недостаточность в деталях неизбежно ослабляет доверие к целому. Поэтому вслед за основоположником английского материализма и опытных наук нового времени Ф. Бэконом, впервые высказавшим знаменитое суждение, ныне украшающее обложку нашего научно-популярного журнала "Знание — сила" ныне с такой же категоричностью можно утверждать: "Понимание — мощьность".

Самого термина "понимание" в наших философских словарях нет, поэтому "понимание понимания" многообразно. Его трактуют как возникновение соответствующего чувственного образа, как допустимую интерпретацию теории, как привыкание к новой идее, как объяснение, как умение выразить знание на естественном языке, как нахождение общей идеи, как обнаружение и преодоление парадокса, как ответ на вопрос, как анализ контрафактуальной ситуации ("что было бы, если..."), как степень овладения знанием, которая позволяет творчески работать и т. д.

В первом приближении можно рассматривать понимание как осмысление вообще. Однако понятия смысла и понимания являются соотносительными и не могут рассматриваться в отрыве друг от друга. Смысла так же нет вне понимания, как и понимание всегда есть усвоение некоторого смысла².

Суть познания состоит в воспроизведении объекта исследования (шире — объективной реальности) с помощью органов чувств и мышления, однако формы и методы этого воспроизведения могут быть различными. Если раньше идеалом понимания было установление (прослеживание) цепочки аналитических зависимостей от данного явления к простейшим известным закономерностям, то сейчас все чаще "понять явление" — значит построить его достаточно точную модель, которая давала бы возможность предсказывать его изменения в зависимости

¹ Наверное, это будет возможно (если возможно вообще) в отдаленном будущем при высокой методологической культуре ученых, основанной на глубоком синтезе отдельных отраслей знания, когда интеграционная тенденция в развитии науки будет господствующей, а дифференциация знания не столь разобщающей, как сейчас.

² Об относительных понятиях Маркс писал: "...соотносительные определения представляют собой нечто весьма своеобразное. Например, этот человек король лишь потому, что другие относятся к нему как подданные. Между тем они думают наоборот, что они — подданные потому, что он король" [1, т. 23, с. 67].

от изменения внешних по отношению к явлению условий. Маркс заметил, что "понимание состоит . . . в том, чтобы постигать специфическую логику специфического предмета", а это достигается наилучшим образом путем адекватного моделирования объекта исследования. (Более подробно о моделировании см. п. 5.3.)

Чтобы постичь "специфическую логику специфического предмета" (т. е. сущность данного предмета, объективные законы его развития, а также его свойства), соискателю надо углубленно проработать те основы, на которых строится диссертация физико-технического направления. Для этого можно использовать соответствующие тома современных курсов физики, например, созданные под руководством выдающихся физиков, нобелевских лауреатов Л. Д. Ландау [101] и Р. Фейнмана [189]. Первый из них (теоретической физики) отличают полнота, фундаментальность и математическая строгость изложения. Широчайший (прецедентов нет) спектр научных интересов гения Ландау, помноженный на научно-литературный талант Е. М. Лифшица, сделали этот курс уникальным явлением XX века, гордостью советской науки. Второй курс (общей физики) отличают прозрачная ясность при минимуме формул и располагающий "юмористический прагматизм"¹.

При изучении физики целесообразно иметь в виду глубоко справедливое замечание А. Ниппарда о том, что физика — это нечто большее, чем набор законов, применение которых дело экспериментального навыка. Физика прежде всего живое творение рук и мозга, которое передается более примером, чем зубрежкой. Она воплощает искусство решать проблемы материального мира. И поэтому физике надо учиться, но учиться как искусству [135, с. 30].

Сказанное относительно необходимости углубленного изучения основ, на которых строится "фундамент" диссертаций физико-технического направления, в полной мере относится и к тем соискателям, методы исследования которых базируются на понятиях другой метанауки — кибернетики с ее фундаментальными понятиями — организацией, управлением, системой, информацией, энтропией и т. д. (диссертации технико-кибернетического направления). То же можно утверждать относительно других научных специальностей технических наук (химико-технологических, биотехнологических и др.).

Разумеется, само по себе изучение (запоминание) соответствующих понятий и законов частной науки еще не обеспечивает автоматически их глубокого понимания. Глубокое понимание законов и понятий физики, кибернетики, биологии, химии и других фундаментальных наук может приходиться только в процессе их применения и углубленных самостоятельных размышлений, поскольку знания без размышлений бесполезны (подобно тому, как размышления без знаний опасны). В. И. Ленин указывал: "Нельзя понять вне процесса понимания (познания, конкретного изучения). Чтобы понять, нужно эмпирически

¹ "Мало формул" в лапке (и не только в лапке) — еще не свидетельство того, что в ней "недостаточно математики", так же как обилие формул далеко не всегда говорит о том, что в ней "много математики". По меткому выражению академика А. Д. Александрова, "у нас еще нередки случаи математики или глупостей" . . .

начать понимание, от эмпирии подниматься к общему. Чтобы научиться плавать, надо лезть в воду". А в своей знаменитой лекции "О государстве" он говорил: "Только тогда, если вы научитесь самостоятельно разбираться по этому вопросу, — только тогда вы можете считать себя достаточно твердыми в своих убеждениях и достаточно успешно отстаивать их перед кем угодно и когда угодно". Владимир Ильич призывал молодежь к самостоятельной выработке научного мировоззрения, к критическому мышлению, к такому направлению поисков истины, чтобы убеждения не были чем-то таким, что заучено, а были бы сами для себя открытыми.

Замечательный советский философ Э. В. Ильенков писал, что "... ум, интеллект вообще формируется только в ходе индивидуального усвоения умственной культуры, созданной трудом всех предшествующих поколений людей. Ум, собственно говоря, и есть не что иное, как эта исторически развившаяся умственная культура, превратившаяся в ходе образования в личное достояние, в личную собственность индивида. Ничего другого в составе "ума" нет" [76, с. 21]. От природы умом человек не обладает. Способность мыслить (и понимать), как и способность ходить на двух ногах, возникает и формируется только в процессе активного освоения действительности, упорной самостоятельной работы.

Наконец, необходимо хотя бы кратко сказать и о требовании высокого культурного уровня у соискателя. Из этого следует, что научному работнику не только желательно, но и необходимо, знать (и понимать) мир искусства, ориентироваться в гуманитарных науках, в которых сконцентрировано нравственное начало. Как отмечал один из "великих преобразователей естествознания" Альберт Эйнштейн, научное творчество по своему характеру сродни творчеству художественному ("в научном мышлении всегда присутствует элемент поэзии", лично ему Достоевский дал больше, чем Гаусс...)¹.

При современном разделении труда каждый научный работник становится высококвалифицированным специалистом в довольно узкой области знания. Это и естественно, поскольку лишь максимально сосредоточившись можно стать глубоким знатоком. Однако концентрация всех духовных сил личности на малой частице мира таит в себе и большую опасность: постепенно теряется способность воспринимать обобщенное, человеческое значение вещи, факта, явления. Поэтому, оттачивая технику исследовательской работы, углубляя свои знания (и понимание!) в своей научной специальности, нельзя забывать о необходимости гармонического развития личности, чтобы технический прогресс не оставался вне социально-нравственного контроля и не обгонял прогресс духовный, ибо, как сказал поэт, "все

¹ Исследование, имевшее целью раскрытие особенностей и корней процесса творчества, было проведено первым лауреатом Нобелевской премии по химии Я. Вант-Гоффом, изучившим около 200 биографий видных ученых. В результате этого исследования он пришел к заключению о комплексности дарования, о том, что его "палитра", как правило, имеет много красок, т. е. талантливый ученый обычно не лишен той или иной художественной одаренности.

прогрессы реакционны, если рушится человек" (А. Вознесенский). Тем более, что "индустриальный эгоизм" уже успел многое сделать с природой самой большой страны нашей маленькой (и уникальной) планеты, доведя ее до ряда "экологических инфарктов".

Наука как система теоретического знания внутри себя не содержит ни универсальной шкалы ценностей, ни нравственных норм. К последним наука причастна через цели человека. Поскольку этические проблемы возникают только там, где есть ответственность, то ориентиром поведения научного работника, основами его культуры должны служить мораль и искусство.

Видимо, стоит чаще задумываться над мудрыми и горькими словами Чарльза Дарвина: "Я почти потерял художественный вкус к картинам и музыке. Мой разум, кажется, превратился в какую-то машину, обобщающую множество фактов в непреложные законы. Если бы я мог начать жизнь сначала, я взял бы себе за правило по крайней мере один раз в неделю читать что-нибудь поэтическое или слушать хорошую музыку. Потому что, может быть, тогда бы мне удалось сохранить благодаря постоянной деятельности атрофированные сейчас части мозга. Утрата восприимчивости к подобным вещам — утрата счастья; возможно, что она приносит непоправимый ущерб развитию нравственной личности человека, ослабляя эмоциональную его сторону" [153]. Эта сентенция возвращает нас к первому из рассмотренных здесь требований — нравственным качествам научного работника. И это должно быть понятным, если учесть, что наука призвана организовывать интеллектуальную сторону человеческого сознания, а искусство — его эмоциональную сторону и "перекос" в первую из этих сторон для человека чреват негативными последствиями, в первую очередь, — в сфере, которая и делает человека Человеком.

Великий чех Ян Амос Коменский (основоположник педагогики Нового времени) еще 350 лет назад справедливо считал, что научное образование — всего лишь фундамент знания, а само знание — образование нравственно. Ведь действительно, нет ничего страшнее аморальной учености, ее плоды — орудия пыток для еретиков, газовые камеры, нейтронные бомбы. . .

2. НАУЧНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Как и любой социальный институт, наука в присущих ей формах отражает тенденции и противоречия общественного развития. Ф. Энгельс писал, что в XVIII веке "бесчисленные хаотические данные познания были упорядочены, выделены и приведены в причинную связь; знание стало наукой, и науки приблизились к своему завершению, т. е. сомкнулись, с одной стороны, с философией, с другой — с практикой. До XVIII века никакой науки не было; познание природы получило свою научную форму лишь в XVIII веке, или, в некоторых отраслях, несколькими годами раньше". В свое время В. И. Ленин высмеивал рассуждения социологов-изродников об "обществе-вообще" и "прогрессе-вообще".

В каком-то смысле это можно отнести и к науке: нет "науки-вообще", и сегодня наука совсем не такая, какой была век или даже полвека назад.

В истории науки с давних времен и до наших дней наблюдаются сложные и противоречивые процессы углубления в изучение отдельных сторон тех или иных явлений и объектов и взаимного проникновения наук, которые можно расценивать как отражение диалектических тенденций и дифференциации и интеграции научных знаний. Сразу же отметим, что обе тенденции дополняют и обогащают процесс познания, хотя и в различной степени в разные времена влияют на развитие науки. Академик Б. М. Кедров писал: "Обе тенденции . . . казалось бы, исключают друг друга. В действительности же дифференциация (разветвление и специализация) знаний в настоящее время не только не ослабляет тенденции к их интеграции, но, напротив, прямо обуславливает такую: дифференцирующее знание заполняет теперь как раз те разрывы между науками, которые мешали еще в начале XIX в. Гегелю и Сен-Симону осуществить подлинный синтез наук".

Дифференциация наук имеет свои онтологические и гносеологические основания, на которые обратил внимание М. Планк. Отмечая, что наука представляет собой внутренне единое целое, он подчеркивал, что "ее разделение на отдельные области обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченностью способности человеческого познания". Последнее следует понимать, естественно, не в агностическом плане, а как наличие на пути познания определенных пределов гносеологического, психологического и физиологического порядка как для отдельных личностей, так и целых коллективов.

Взаимодействие наук, имеющее конкретно-исторический характер, до первой половины нашего века проходило в основном под знаком специализации, формирования собственных объектов и соответствующих им методов исследования. По мере достижения определенной автономии эта специализация закреплялась в соответствующих организационных структурах. В итоге сформировалась сеть специализированных вузов, НИИ, активизировался процесс специализации промышленных предприятий, связанных с конкретными областями науки. В настоящее время действует "Номенклатура специальностей научных работников", согласно которой (см. прил. 4) предусмотрено деление науки на отрасли науки, по которым присуждаются ученые степени. В рамках отраслей предусмотрено деление на группы специальностей, а последних — на специальности. В количественном отношении это деление дает следующее: 01.00.00 — Физико-математические науки (4 группы специальностей, включающие 38 специальностей); 02.00.00 — Химические науки (18 специальностей); 03.00.00 — Биологические науки (25 специальностей); 04.00.00 — Геолого-минералогические науки (16 специальностей); 05.00.00 — Технические науки (24 группы специальностей, включающие 223 специальности); 06.00.00 — Сельскохозяйственные науки (2 группы специальностей, включающие 20 специальностей); 07.00.00 — Исторические науки (12 специальностей); 08.00.00 — Экономические науки (22 специальности); 09.00.00 — Философские науки (9 специальностей); 10.00.00 — Филологические науки (2 группы

специальностей, включающие 25 специальностей); 11.00.00 – Географические науки (8 специальностей); 12.00.00 – Юридические науки (10 специальностей); 13.00.00 – Педагогические науки (5 специальностей); 14.00.00 – Медицинские науки (13 специальностей); 15.00.00 – Фармацевтические науки (2 специальности); 16.00.00 – Ветеринарные науки (8 специальностей); 17.00.00 – Искусствоведение (8 специальностей); 18.00.00 – Архитектура (3 специальности); 19.00.00 – Психологические науки (8 специальностей); 22.00.00 – Социологические науки (7 специальностей); 23.00.00 – Политические науки (4 специальности). Итого 514 специальностей.

Нельзя не обратить внимание на высокий удельный вес (43%) специальностей технических наук, который в определенной степени выражает потребность общества в необходимости ускорения научно-технического прогресса и служит показателем той роли, которую играет техника в науке вообще. Заметим, что ученые степени по техническим наукам могут присуждаться не только в рамках отрасли 05.00.00, но и в большинстве других отраслей науки (кроме философских, филологических, юридических, педагогических, фармацевтических, ветеринарных, социологических и политических наук). Поэтому на самом деле удельный вес специальностей отрасли технических наук еще выше (об этом свидетельствует и анализ записок в 1976–1988 гг.). И это естественно, поскольку социальная функция технических наук наиболее концентрированное выражение как раз и находит в том, что именно они являются непосредственной производительной силой, обосновывая необходимость и средства решения большинства прикладных проблем и задач.

В настоящее время назрела необходимость в противоположной дифференциации. Она выражается в расширении исследований на стыках наук, образования сначала "двойных" наук (биофизика, физическая химия, геофизика и др.), а затем и более сложных сочетаний базовых наук. На это обратил внимание еще Ф. Энгельс, отметив, что в местах соприкосновения наук "надо ожидать наибольших результатов". Сходные явления наблюдаются не только в науке, но и в народном хозяйстве. На июньском (1987 г.) Пленуме ЦК КПСС отмечено: "Мы из опыта знаем, что именно на стыке отраслей возникают крупные народнохозяйственные проблемы. Именно здесь больше всего бывает неувязок, из-за которых несем большие потери. Но здесь же кроются и большие резервы улучшения работы"¹.

Что же мешает реализации интеграционной тенденции?

Еще 40 лет назад И. Винер утверждал: "Важные исследования задерживаются из-за того, что в одной области неизвестны результаты, ставшие классическими в другой области" [39, с. 45]. Поэтому ныне предметная форма организации знания должна всемерно дополняться и обогащаться проблемными формами его организации, способствующими интеграции научного знания, усилению взаимодействия наук, взаимопроникновению их методов. Из этого следует, например, что сегодняшний электронщик должен уметь не только разрабатывать

¹ Правда, 26 июня 1987.

и совершенствовать электронные устройства, но и уметь анализировать — а как ту же задачу решила бы, скажем, пневматика? Иными словами, в прикладных науках теперь нужен не столько специалист по предмету, сколько специалист по проблеме, т. е. "технологический специалист".

Сейчас наступил период широкомасштабных комплексных исследований, в ходе которых для решения проблем объединяются представители чуть ли не всех отраслей знания. В силу этого меняется характер связи научных подразделений, науки и производства. Если прежде мы имели дело с "совокупностью тем в институте" (и широко мыслящие ученые жаловались на мелкотемье), то теперь пришла черед "совокупности институтов в теме".

Вместе с тем и процесс специализации не только не прекратился (и его невозможно прекратить какими-либо диспозитивными способами, поскольку он объективен), но и осуществляется все более быстро (ядерная физика, физика плазмы, физика твердого тела внутри физической науки, вирусология, генетика и др. — внутри биологии и т. д.). Однако сегодня специализация уже не связана с предметной замкнутостью. Напротив, в наши дни каждая конкретная наука стремится к связям с другими науками, размыкая профессиональную ограниченность. Сегодня невозможно представить ядерную физику без ускорителей, средств фиксации ядерных реакций, ЭВМ, т. е. без всего комплекса "макрофизических" исследований, фотохимии и химии в целом, электроники и т. д. В результате возникает такое переплетение "нитей", составляющих "основу" того "холста", на котором изображает "картину" объекта специалист, что говорить о специализации без сопутствующей ей универсализации невозможно. Специализация сегодня — это фокусирование универсального научного знания на определенной проблемной области.

Тенденция к синтезу в начале века диктовалась скорее внутренне присущими каждой науке причинами, поскольку они в определенной мере "исчерпывали" свой предмет: физика в попытках распространить свои законы на область микрообъектов "вышла" на химические свойства, строение атома, спектроскопию; химия, исследуя механизмы реакций и свойства элементов, шла "навстречу" физике¹. Сейчас этот процесс ничуть не в меньшей степени диктуется "внешними" для науки факторами, когда науки вынуждены объединяться в силу того, что потребности народного хозяйства ставят перед ними такие задачи, которые невозможно решить за счет одной базовой науки или уже сформировавшихся внутри научного знания комплексов частных наук.

Это "внешнее", взаимодействуя с "внутренним" в развитии науки, уже побудило ученых к обсуждению вопросов о неравномерности сложившейся структуры Академии наук СССР и отраслевой науки, связанной к традиционному предметному строению научного знания

¹ В связи с этим заметим, что основоположник ядерной физики, член почти всех академий мира Э. Резерфорд, получая в 1908 г. Нобелевскую премию по химии за исследования по превращению элементов радиоактивных веществ, в своей Нобелевской лекции сказал, что "самое удивительное из всех превращений — это превращение меня из физика в химика".

и сложившейся производственной специализации. Если в прошлом ученые, даже сознавая относительную самостоятельность предметов "своих" наук, все же могли рассматривать эту самостоятельность как необходимую, чтобы оправдать дифференциацию знания, то в наше время такую установку приходится пересматривать, поскольку сложившаяся структура научного знания и научной деятельности противоречит раскрытым современной практически-производственной деятельностью взаимосвязям мира. Выдающийся ученый В. И. Вернадский, проведя четкую границу между двумя научными дисциплинами (до него воспринимавшимися слитно) — кристаллографией и минералогией и основав новую — геохимию, — тем не менее отмечал, что "рост научного знания XX века быстро стирает грани между отдельными науками. Мы все больше специализируемся не "по наукам, а по проблемам". По мнению одного из выдающихся физиков современности И. Р. Пригожина (лауреата Нобелевской премии 1977 г.), высказанному им на VIII Международном конгрессе, посвященном логике, методологии и философии науки, "мы сейчас находимся на таком этапе развития, что лучше не говорить о различных науках".

Природа едина в своей материальной основе, поэтому мы часто (иногда не без удивления) видим одинаковые закономерности и сходства структуры, казалось бы, в совершенно разнородных явлениях. Так, с помощью понятий массы и ускорения в законах Ньютона было объединено все многообразие механических движений; введение понятия электромагнитного поля Максвеллом позволило объединить электричество, магнетизм и свет, а недавно на основе идеи калибровочного поля к этому были добавлены еще и феномен слабых взаимодействий. При таких обобщениях каждый раз происходит "сбрасывание" огромного количества информации. Современная наука испытывает сильную потребность в интеграции, она находится в поисках новых обобщающих теорий, таких, как общая теория элементарных частиц, общая теория развития растительного и животного мира, общая теория систем, общая теория управления и др. Подчеркнем, что обобщения такого высокого уровня можно сделать лишь при большой методологической культуре.

По мере развития науки все более интенсивно должно проявляться объединение отдельных областей знания, обусловленное общностью методов исследования. Сейчас нередко случается так, что вновь возникающие "пограничные" науки выполняют роль связующих "мостиков", и методы, разработанные, например, в ядерной физике, широко применяются в химии, медицине или в биологии, а "стандартные" методы математического моделирования ныне проникают даже в такие традиционно гуманитарные науки, как психология и лингвистика.

Мощный толчок разработке и распространению единых методов исследования дала кибернетика, которая не только обусловила быструю разработку и освоение вычислительной техники, от чего существенно зависит возможность использования таких методов, но во многом и унифицировала сам подход к исследованию различных явлений природы и общества. Достоинство кибернетики состоит в том, что она предложила новые методы научных исследований систем, "сложность

которых слишком велика, чтобы ее можно было игнорировать" (У. Эшби). Поскольку именно методы, технология исследований главным образом определяют уровень развития науки, ее способность ставить и решать новые проблемы и задачи, то можно говорить о более прогрессивном процессе объединения (синтеза, интеграции) отдельных отраслей знания, а объективно идущий процесс дифференциации науки представляет собой, в сущности, лишь расширение фронта научных исследований. Причины дифференциации науки, порожденные свойствами объективного мира и законами познания, неустраимы и можно полагать, что она будет продолжаться и в будущем, хотя, как выше отмечено, и с изменением конкретных форм.

Таким образом, дифференциация и интеграция отдельных отраслей знания представляют собой две стороны единого процесса развития науки. Каждый исследователь, занятый решением конкретных проблем (задач), неминуемо является узким специалистом, так как в противном случае он просто не сможет переработать необходимый ему объем информации, но в то же время общность методов позволяет ему достаточно быстро перейти к решению других задач — именно в этом и проявляется единство науки.

Если под наукой понимать единую сферу человеческой деятельности, имеющей своей функцией выработку и систематизацию объективных данных о действительности, то, видимо, следует признать, что принятое деление науки на специальности, фиксирующее данный период ее развития, конечно же условно, поскольку даже отдаленные, на первый взгляд, специальности могут быть тесно связаны¹. Кроме того, возникают новые научные направления, которые приводят к появлению новых научных специальностей. Так, только за последние годы действия "Номенклатуры" (1984 г.) она дополнена многими новыми специальностями.

Как известно, сначала было только три музы: Мелета (опытность), Мнема (память), и Аойда (песня). Спустя несколько столетий их стало три в квадрате. В наше время "музы" плодятся с быстротой (и безответственностью?) австралийских кроликов. Так, можно прогнозировать появление дочери у "музы", закодированной шифром 05.23.04 (тем более, что подходящее "красивое" имя из мертвых языков подобрать нетрудно). Как тут не вспомнить о проклятии Маркса в отношении разобщения человека, обусловленного разделением труда, когда человек становится "частичным"! Ведь ныне нередко ученые перестают понимать друг друга не только в рамках одной отрасли науки, но даже в рамках группы специальностей. Ну чем не современный вариант Вавилонского столпотворения? К сожалению, тенденция, противоположная центробежной, — интеграция частных наук под крылом Каллиопы (как показывает написанное музой Клио) выражена несравненно слабее.

¹ Существует множество определений науки, каждое из которых отражает какое-то из ее *differentia specifica* (специфическое, видовое отличие). Здесь употреблено наиболее подходящее для данного случая.

В подчиненной разделению (и разобщению) науке это означает превращение ученого в жертву "профессионального кренинизма" (Маркс)¹.

В "Основных направлениях перестройки высшего и среднего специального образования в стране" справедливо отмечено: "В высшей школе произошло неоправданное дробление специальностей, увеличение их числа". И это произошло не без влияния системы аттестации научных кадров, в которой скорость "разбегания наук" была неоправданно высокой и не всегда была обусловлена объективными причинами.

Действительно, деление науки на специальности условно, однако, оно помогает в управлении развитием науки. ВАК СССР как один из органов управления развитием науки утвердила краткие паспорта специальностей, включающие три раздела: формулу (определение) специальности; область исследования; отрасли наук, по которым присуждаются ученые степени.

Соискателю ученой степени (а для аспирантов — и научному руководителю соискателя) необходимо заранее ориентироваться, в рамках какой специальности (специальностей) проводится диссертационное исследование, так как наиболее часто встречающимся недостатком, выявляемым, к сожалению, иногда в процессе экспертизы уже готовой диссертации (например, — в экспертном совете ВАК СССР), является неправильное определение научной специальности. Это затрудняет, а иногда делает просто невозможным прием диссертации к защите по профилю конкретного специализированного совета. Происходит это потому, что тема диссертации зачастую не соответствует формуле специальности и области исследований, определенных ее паспортом, а в специализированном совете в таких случаях, как правило, отсутствует необходимое количество специалистов высшей квалификации, определенное "Положением" для квалифицированной экспертизы диссертации.

Поскольку дальнейшее изложение ориентировано в основном на соискателей в отрасли технических наук, то здесь целесообразно привести мнение экспертного совета ВАК СССР по техническим наукам в отношении уточнения самого понятия "технические науки". Отличительные черты технических наук в первом приближении следующие.

1. Непосредственная связь с конкретными проблемами и задачами производственной деятельности, где эти науки призваны создавать свой конечный продукт не только в виде нового знания о материальном мире, но и в виде нового технического объекта (технологии, машин и т. п.).

2. Комплексный подход к исследованию, при котором могут использоваться положения и достижения ряда фундаментальных наук для осознания взаимодействия явлений и факторов в реальных процессах, машинах и т. п., с разработкой моделей и методов решения, по возможности более полно отражающих реальности объекта исследования.

¹ В настоящее время точку зрения "профессионального кренинизма" выражает неопозитивизм.

3. Технические науки должны быть количественными, позволяющими доводить решения до числа даже при неполном знании всех явлений и связей, наблюдающихся в различных объектах исследования, что обычно приводит к необходимости сочетания аналитических методов исследования с экспериментальными.

С этим мнением нельзя не согласиться (хотя оно и не имеет нормативного характера), поскольку приведенное уточнение понятия "технические науки" логически вытекает из нормативных требований "Положения".

Из сказанного следует, что соискателю необходимо тщательно изучить паспорта "своей" группы специальностей. Полезно также просмотреть диссертации, защищенные в последнее время, по которым президиум и коллегия ВАК СССР приняли положительные решения. При этом глубина ретроспективы не должна быть большой, так как паспорта специальностей утверждены сравнительно недавно и в будущем возможно (а с учетом несовершенства "Номенклатуры" — и неизбежно) они будут уточнены.

3. КАНДИДАТСКИЕ ЭКЗАМЕНЫ

Цель кандидатских экзаменов, являющихся неотъемлемой частью аттестации научных кадров, — установить степень владения соискателем марксистско-ленинской философией, широту научного и культурного кругозора, глубину его профессиональных знаний, подготовленность к самостоятельным научным исследованиям.

В соответствии с "Положением" кандидатские экзамены устанавливаются по следующим дисциплинам: марксистско-ленинской философии; одному из иностранных языков; специальным дисциплинам в соответствии с направлением исследований.

Экзамен по марксистско-ленинской философии разрешается сдавать в высших учебных заведениях, имеющих самостоятельные кафедры философии, в институтах философии, на кафедрах философии Академии наук СССР, республиканских и отраслевых академий, Академии общественных наук при ЦК КПСС, а также в вузах (по списку, утвержденному ВАК СССР), имеющих в составе кафедры общественных наук не менее двух преподавателей, один из которых должен быть доктором философских наук, а другой может быть кандидатом философских наук. Сдавать кандидатский экзамен по марксистско-ленинской философии разрешается также в тех научно-исследовательских учреждениях, которые имеют аспирантуру по философским наукам или специализированный совет с правом приема к защите диссертаций по философским наукам.

Лица, специализирующиеся по истории КПСС, политической экономии и философии, сдают кандидатский экзамен по марксистско-ленинской философии в вузах, имеющих аспирантуру по данным специальностям или специализированный совет с правом приема к защите диссертаций по этим специальностям.

Экзамен по иностранному языку (английскому, французскому, немецкому, итальянскому или испанскому) надлежит сдавать в вузах, имеющих кафедры иностранных языков. В тех случаях, когда для выполнения диссертационной работы соискателю требуется знание другого иностранного языка, руководитель учреждения по месту выполнения диссертации может в виде исключения разрешить сдавать кандидатский экзамен по этому языку.

В отношении экзамена по специальности необходимо сделать несколько замечаний. Кандидатские экзамены по специальной дисциплине надо сдавать в вузах и ИИУ, имеющих аспирантуру или специализированный совет по данной специальности. От этого экзамена освобождаются лица, утвержденные в ученых званиях профессора или доцента.

При защите диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук лица, имеющие высшее экономическое образование (как и окончившие неэкономические вузы), наряду с соответствующим специальным предметом дополнительно сдают кандидатский экзамен по политической экономии. Лица, не имеющие высшего образования, соответствующего отрасли науки, в рамках которой подготовлена диссертация, должны сдать дополнительный экзамен (или экзамены) по общенаучной дисциплине. К общенаучным ВАК СССР рекомендует относить дисциплины, достаточно широко охватывающие общеметодологические и теоретические проблемы данной отрасли науки, например, общую физику, кибернетику, машиноведение, педагогику, теорию государства и права и т. д.

В настоящее время программу этого экзамена в большинстве случаев составляет отдел (лаборатория) ИИУ (кафедра вуза), проводящий предварительную экспертизу диссертации, совместно со специализированным советом и утверждают на заседании последнего. Конкретную программу дополнительного экзамена по общенаучной дисциплине специализированный совет определяет при приеме диссертации к предварительному рассмотрению.

О сдаче каждого кандидатского экзамена выдается удостоверение по установленной форме, а по месту сдачи последнего экзамена — удостоверение (единое) о сдаче кандидатских экзаменов.

Ректорам и проректорам вузов, руководителям научно-исследовательских учреждений (ИПО, МИТК) и их заместителям сдавать кандидатские экзамены по месту их основной работы не разрешается. Также не разрешается сдавать кандидатские экзамены руководящим работникам аппарата управления в вузах, научно-исследовательских учреждениях, научно-производственных объединениях, межотраслевых научно-технических объединениях (комплексах), подчиненных или подконтрольных им. Расходы, связанные с проведением кандидатских экзаменов, несет та организация, в которой они принимаются. Порядок проведения кандидатских экзаменов определен инструкцией ВАК СССР.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ. НАУЧНОЕ РУКОВОДСТВО

Принципиально важным существенным признаком определения диссертации (см прил. 1) является характеристика ее как квалификационного научного труда. Это лишает смысла иногда возникающие (особенно в периодической печати) вопросы о назначении диссертации, ее значимости как литературного первоисточника и т. п. Диссертация нужна для того, чтобы показать личный вклад соискателя в науку, уровень его профессиональных знаний и понимания проблем в той отрасли науки, в которой выполнено диссертационное исследование, а также его умение сжато, логично и аргументированно излагать научный материал, показанное на примере решения научной проблемы (задачи), актуальность и значимость которой для науки и практики затем должны быть подтверждены компетентными экспертами. Заметим, что способ определения научной квалификации путем подготовки и защиты диссертации принят в большинстве развитых стран мира и имеет многовековую историю. Здесь не идет речь о формах и методах подготовки и защиты диссертаций в разных странах, хотя автор и изучал данный вопрос. Везде есть свои достоинства и недостатки. Наша система подготовки и аттестации научных кадров не хуже американской и английской, французской и немецкой (хотя и не лучше — будучи подсистемой административно-командной системы она несет на себе ее "родимые пятна").

Присуждение ученой степени — специфическая форма общественно-государственного признания соответствующего (докторского или кандидатского) уровня квалификации научного работника. Поэтому естественно требование "Положения" о том, что основные результаты, полученные соискателем в диссертационном исследовании, должны быть опубликованы в научных печатных изданиях (для обеспечения принципа гласности). При этом объем или число публикаций "Положением" не оговорены, единственное условие — полнота опубликования основных научных результатов¹.

Кроме центральных и республиканских издательств, в которых материалы докторской диссертации могут быть опубликованы в виде монографий, брошюр и статей, ВАК СССР определила ряд авторитетных в соответствующих отраслях науки ведомственных издательств. Названия этих издательств, включенные в номерные списки, опубликованы в "Бюллетене ВАК СССР".

Следует обратить внимание соискателей на то, что к опубликованным работам приравниваются дипломы на открытия и авторские свидетельства (патенты) на изобретения. Эти документы, кроме того, являются объективными показателями новизны полученных диссертантом результатов, которая устанавливается полномочным органом — Государственным комитетом СССР по делам открытий и изобретений в лице

¹ Стоит напомнить, что библиография трудов П. Л. Капицы насчитывает 78 наименований (за 60 лет научной работы), у М. В. Келдыша — около 50, а у С. В. Ковалевской — всего 10. Но какие это были работы! У Дж. Уатта и Р. Дизеля было всего по одному или несколько изобретений... Но зато именем первого названа единица мощности, а имя второго используется как технический термин.

Всесоюзного научно-исследовательского института государственной патентной экспертизы (ВНИИГПЭ) и отдела открытий Госкомизобретений¹. На совместном заседании президиума ВАК СССР и коллегии Госкомизобретений отмечено, что подтверждение новизны выводов диссертаций авторскими свидетельствами на изобретения или дипломами на открытия позволяет выносить более обоснованные решения о присуждении ученых степеней лицам, обогатившим науку и технику новыми достижениями, сократить сроки экспертизы диссертаций на всех ее этапах. Поэтому соискатель — автор научного открытия или изобретений — получает преимущество перед другими соискателями.

В соответствии с разъяснениями ВАК СССР учебное пособие считается публикацией только в той мере, в какой оно касается пояснений к предлагаемой (разработанной) соискателем в диссертации методике преподавания соответствующей учебной дисциплины. Это разъяснение представляется важным потому, что некоторые соискатели, формально используя определенные ВАК СССР номерные списки, о которых говорилось выше, публикуют основные положения своих диссертаций в виде учебных пособий, хотя последние, не будучи включенными в учебные программы вузов, в преподавании могут не использоваться. Серьезные возражения вызывает также наличие у автора докторской диссертации только депонированных работ, в которых изложены основные результаты диссертационного исследования. Оно может быть признано достаточным для представления диссертации к защите лишь при условии, что развернутая информация об этих результатах дана автором в научных журналах или изданиях, выпускаемых центральными или республиканскими издательствами, а также организациями, наделенными правами издательской деятельности. При этом полноту изложения результатов определяет организация, представляющая диссертацию к защите, и специализированный совет.

Основные нормативные требования, предъявляемые к научному руководству, содержатся в "Положении о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе непрерывного образования" (см. прил. 3). При подготовке кандидатской диссертации на стыке смежных специальностей необходимо (по опыту подготовки диссертаций) иметь двух научных руководителей или руководителя и консультанта (последний может быть и кандидатом наук). Практика показывает, что в этом случае диссертация защищается, как правило, по двум научным специальностям. Фамилия консультанта на титульном листе диссертации и оборотной стороне обложки автореферата диссертации не указывается, но может (а по этическим соображениям — и должна) быть названа в тексте диссертации и автореферата (например, во введении).

Для молодого соискателя вопрос о научном руководителе едва ли не самый важный, по крайней мере на этапе, когда определяются основные методологические компоненты темы: общая задача, объект, цели и частные задачи диссертационного исследования (см. гл. 5).

¹ По данным ВАК СССР, на каждую успешно защищенную докторскую диссертацию по техническим наукам приходится в среднем около пяти изобретений.

"Главная проблема молодых ученых — это старые ученые". В такой форме определил эту ситуацию вице-президент Всемирной федерации научных работников индийский ученый Н. Гупта. Конечно, проблема здесь не чисто возрастная, так как приспособленец и ретроград может быть любого года рождения. Но своя правда в этом афоризме тоже есть. Она заключается в том, что ныне нет юридического и экономического механизмов, освобождающих молодых ученых в момент решения их научной судьбы от субъективизма старших коллег (точнее, механизмов, направляющих этот субъективизм в нужное русло).

Во взаимоотношениях научного руководителя и диссертанта можно выделить две крайние ситуации. Первая характеризуется особой "асимметрией" взаимоотношений научного руководителя и диссертанта, проявляющейся и на морально-этическом уровне: для позиции первого характерны преимущественно права, тогда как для второго — обязанности. В этом случае обычно компетентность отстает перед диктатом. При этом игнорируется добытое опытом многих поколений ученых правило: творчество не там, где руководят, а там, где учатся друг у друга. Управлять, руководить творческим процессом вряд ли возможно — управлению поддаются лишь условия творческой деятельности. Да и последними управлять следует чрезвычайно осторожно, чтобы не посягнуть на свободу творческого начала в ученике, которая является основой саморазвития науки. Поэтому данная ситуация (назовем ее командно-административной) редко может привести к успеху, так как формирует не творчески мыслящего ученого, способного самостоятельно ставить и решать научные проблемы, а, как правило, исполнителя.

Другая крайняя ситуация — когда основную тяжесть исследований берет на себя научный руководитель. Академик Г. И. Марчук так говорит о ней: "Руководитель тоже мучается: ведь если аспирант не защитится, значит, и он тоже провалился. . . Даже шутка бытовала о том, почему кандидатские диссертации у нас хорошие, а докторские плохие. Потому, говорят, что кандидатские пишут доктора, а докторские — кандидаты. . ." (Комсомольская правда, 28 авг. 1987 г.). Эту ситуацию тоже нельзя одобрить, так как она формирует подражателя. Э. В. Ильенков писал: "Человек не может передать другому человеку идеальное как таковое, как чистую форму деятельности. Можно хоть сто лет наблюдать за деятельностью живописца или инженера, стараясь перенять способ их действий, форму их деятельности, но таким путем можно скопировать только внешние приемы их работы и ни в коем случае не сам идеальный образ, не самую деятельную способность. Идеальное как форма субъективной деятельности усваивается лишь посредством активной же деятельности с предметом и продуктом этой деятельности, т. е. через форму ее продукта, через ее деятельное распредмечивание" [77]. К. Д. Ушинский подчеркивал, что "при обучении передается мысль, выведенная из опыта, но не сам опыт".

Конечно, взаимоотношения научного руководителя и соискателя не исчерпываются названными ситуациями. На самом деле они гораздо богаче, как реальная жизнь богаче любых ее описаний и моделей.

История науки свидетельствует, что не часто ученые (даже выдающиеся) наделены и качествами педагога, не всегда являются учителями по призванию. "Редко встречаются поистине замечательные ученые, еще реже можно встретить учителей с большой буквы, — говорит академик В. Л. Гинзбург, — соединение же обеих сторон в одном лице, подобно произведению вероятностей двух редких событий, еще несравненно более редкое явление". Поэтому представляется целесообразным хотя бы кратко обозначить эти редкие явления.

В. Оствальд писал: "Если я горжусь чем-либо из своей научной деятельности, то это блестящим рядом людей, которых я выделил уже молодыми и которым помог в их свободном научном развитии". Об этом же позднее говорил и М. Планк: "Каждый выдающийся исследователь навсегда вносит свое имя в историю не только собственными открытиями, но и открытиями, к которым он побуждает других". Наверное, в этом и состоит истинная слава выдающихся научных руководителей, ибо в науке славу не делят, а умножают.

Какими же качествами должен обладать научный руководитель, чтобы привлечь в науку талантливую молодежь, чтобы стать научным лидером коллектива или главой школы? "История науки показывает, — отмечал П. Н. Капица, — что крупный ученый — это не обязательно большой человек, но крупный учитель не может не быть большим человеком". Притягательная сила ученого-руководителя заключается в сочетании его таланта, педагогического дарования и личных качеств. Это прежде всего одаренность, любовь к науке, целеустремленность, научная принципиальность, широта и разносторонность знаний и интересов, высокая культура, личный авторитет, обаяние, доброжелательность, энтузиазм, умение направить работу, поддержать инициативу и самостоятельность, смелость. Как правило, ученые именно с такими качествами и становятся воспитателями больших групп учеников и создателями научных школ. Поэтому, подчеркивая роль коллективного творчества в современной науке, нельзя не видеть исключительного значения личных качеств лидера научного коллектива, ибо только в их единстве и рождаются научные школы.

Феномен научной школы далеко не однозначен. В нем отражается диалектическое переплетение социально-творческих связей представителей школы. Этому феномену посвящена обширная литература. Наиболее полная из известных автору данного пособия работ, посвященных исследованию научных школ, принадлежит Ю. А. Храмову [197], из которой взяты некоторые положения этой главы. В этой книге читатель найдет определение научной школы (с анализом ее основных признаков) и исторические очерки о наиболее известных школах П. Н. Лебедева, Э. Резерфорда (давшей миру 12 Нобелевских лауреатов), Х. Каммерлинг-Онна, Э. Зоммерфельда, М. Борна, Н. Бора, Э. Ферми, А. Ф. Иоффе, Д. С. Рождественского, Л. И. Мандельштама, С. И. Вавилова, Л. Д. Ландау, И. Е. Тамма, И. В. Курчатова и некоторых других. Адресуя руководителей и аспирантов к этой книге, автор хотел бы подчеркнуть один момент в их взаимоотношениях. Речь идет о таком качестве научного руководителя, как щедрость, которая передается исключительно собственным примером. Шота Руставели

еще восемь веков назад утверждал: "Что отдал — твоим прибудет, что не отдал — потерял". Наверное, он имел в виду, что дарить лучше, чем получать подарки (И в материальне-бытовом аспекте это действительно так.) Но в наше время, когда интеллектуальные "продукты" стали намного ценнее материальных (что объективно отражает наступление информационной технологии), эта гениальная максима еще более характеризует нынешнюю духовную взаимосвязь людей, и в ней эта тенденция выражена еще сильнее. Действительно, если у Р есть яблоко, а у А его нет и Р отдает его А, то у А будет яблоко, а у Р — нет. Но если у Р есть идея, и он поделится ею с А, то у них обоих будет идея. Именно поэтому автор утверждал, что в науке славу не делят, а умножают.

Школы выдающихся ученых тем и отличались, что их научные руководители щедро передавали свои идеи ученикам. И в наше время известны школы, где названный принцип — один из главных. Так, в очерке о нашей современнице — академике Н. П. Бехтеревой отмечено: "Каждый из ее учеников идет своей дорогой к научной самостоятельности. Но полное одобрение Бехтеревой получает только когда достигает того рубежа, где главным становится не накопление идей, а умение щедро делиться ими. "Что отдаешь, то твое" — заповедь школы Бехтеревой" [Коммунист, 1989. — №7. — С. 101].

Дав первоначальный импульс ученику (говоря "высоким штилем", воспламенив факел, вставленный в наполненный сосуд¹), научный руководитель не должен затем мешать ученику (по правилу "хочешь помочь — не мешай" . . .).

5. ВЫПОЛНЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ²

Под исследованием в науке принято понимать изучение какого-либо объекта (материального или идеального) в целях выявления закономерностей его возникновения, развития и преобразования в интересах общества.

Характерной особенностью науки, ее коренным отличием от других сфер человеческой деятельности является установка на "несерийное производство". В науке в отличие от промышленности не имеет смысла повтор. Все, что создается наукой, непременно должно отличаться от уже сделанного и для ее существования принципиально необходимо творчество.

¹ Автор не разделяет ни одно из широко известных утверждений: "Ученик — факел, который надо зажечь", "Ученик — сосуд, который надо наполнить" (как и многие другие утверждения, выраженные строгими дилеммами "или-или"). Представляется очевидным, что если зажечь факел, вставленный в пустой сосуд, то он быстро погаснет (а перед этим будет долго чадить . . .). Именно поэтому Л. Д. Ландау настоятельно требовал от своих учеников знать "вчерне" всю физику.

² Рекомендации этого раздела не содержатся в нормативных документах системы аттестации научных кадров и поэтому не имеют обязательного характера, поскольку отражают только точку зрения автора.

Как ни трудна проблема постижения творчества, все-таки начинать следует с дефиниции (определения), что понимать под творчеством (чтобы понять его творческим образом). Словари толкуют творчество как создание новых материальных или духовных ценностей. Поскольку наука производит вторые, то итогом диссертационного исследования должно быть получение новых знаний.

Говоря о новизне вообще, нельзя забывать, что не всякое новое прогрессивно (так же, как не всякое старое консервативно). Опыт показывает, что в науке (как и в других сферах жизни) возможны как движение вперед, способствующее ее развитию, так и регрессивные явления, уводящие от магистрального направления. Достаточно вспомнить какими извилистыми, мучительными, сложными путями шли в 40–50-х годах наша биологическая наука и кибернетика ("лысенки" действовали не только в биологии...). Иногда подлинное новаторство состоит как раз в том, чтобы что-то оставить по-старому. Для подтверждения справедливости последнего утверждения не надо даже вспоминать: деятельность наших писателей (совести народной), возглавивших увенчавшееся успехом движение по воспрепятствованию переброса стока северных рек, нельзя не признать истинно новаторской. (Так же, судя по печати, оценивается в народе ситуация с Байкалом и Ладогой.)

Что же касается новых знаний, то их получение следует считать прогрессивным всегда, поскольку приращение интеллектуального потенциала человечества — главная предпосылка его социального развития. Так, революция в общественных науках, совершенная К. Марксом, Ф. Энгельсом, В. И. Лениным, продолженная (и продолжающаяся!) их последователями, привела к революции социальной, призванной создать условия для возвышения человека над обстоятельствами жизни, сделать важнейший шаг на пути к открытию простора самой могучей созидательной силе — свободному труду свободного человека в свободной стране.

Несмотря на распространенное мнение о том, что научное творчество (понимаемое именно как создание нового знания) непривольно, что оно якобы не подчиняется ни планированию, ни даже мощным волевым усилиям, что это "искусство, которому можно научиться, но нельзя научить" практика успешно выполненных диссертационных исследований, вся история науки свидетельствует, что при правильно выбранной стратегии исследования качественно новые научные результаты, как правило, получаются всегда. Поэтому нет веских оснований считать творческий процесс выполнения научного исследования некой непознаваемой "вещью в себе": с диалектико-материалистических позиций мир познаваем, следовательно, творчество познаваемо тоже. Это вывод следует из одного из основных принципов марксистско-ленинской философии: в природе и обществе не существует таких вещей, предметов, процессов и явлений, которые нельзя было бы познать.

В то же время нельзя не отметить, что творчество — сложный (с точки зрения выявления в нем закономерностей) процесс, изобилующий сильнейшими противоречиями, и его подлинная теория,

видимо, появится не скоро. (Чуть перефразируя Б. Пастернака, можно утверждать: "И прелести его секрет разгадке жизни равносильны".)

Сейчас изучение феномена творчества ведется в различных направлениях: методами психологического моделирования, методами эвристики, на основе теоретико-информационного подхода и т. д. И это правильно. В. И. Ленин подчеркивал: "Чтобы действительно знать предмет, надо схватить все его стороны, все его связи и "опосредствования". Мы никогда не достигнем этого полностью, но требование всесторонности предостережет нас от ошибок и омертвления" [2, т. 42, с. 290].

Эффективность научного творчества определяется многими составляющими. Важнейшими из ее компонент являются познавательные способности самого исследователя: смелость в постановке и решении проблем (задач), гибкость мышления, пытливость, способность подвергать критическому анализу сложившиеся представления о путях подхода к решению конкретных проблем, умение выбирать, классифицировать, систематизировать (упорядочивать), выявлять связи, обосновывать, рассчитывать, доказывать и т. д. В творчестве имеют значение множество как социальных, так и личностных факторов, в том числе и психологические качества личности, ее характер, сила воли, находчивость, целеустремленность, опыт, интеллект, сила логики мышления, остроумие, воображение, интуиция, чувство новизны и многое другое. Как писал Гете, из участия в научной деятельности не следовало бы исключать ни одной человеческой способности. Кроме того, характерной чертой научной деятельности (как и любой деятельности в духовной сфере) и одним из основных условий успеха является любовь к делу. Тот же Гете утверждал: "Научиться можно только тому, что любишь, и чем глубже и полнее знания, тем сильнее, могучее и живее должна быть любовь, более того — страсть" [45, с. 37].

Видимо, талант исследователя как раз и разывается из чувства любви к делу. Более того, научный талант в своей сущности, наверное, и есть только любовь к делу, к процессу работы, ибо собственно наука намного больше заключена в ее движении, чем в результатах, представляющих собой всего лишь "реперные точки" на ее бесконечном пути². Любовь, неодолимая потребность в труде, в получении знаний, в общении с другими людьми, удовлетворение от самой добротной сделанной работы, от самого процесса труда, от самого процесса овладения знаниями, а не от наград и поощрений, которые могут за этим последовать, — главные условия получения крупных результатов. Поэтому талант, как правило, бескорыстен (или, если угодно, корысть таланта — в удовлетворении потребности в любимой работе).

² В этой связи автор считает необходимым напомнить слова Фауста, вынесенные Л. Больцманом в качестве эпиграфа своего блестящего изложения теории электромагнитного поля: "Я должен научить вас тому, чего сам не знаю...".

³ Здесь молодому исследователю следует иметь в виду, что при этом нравственно-психологическую сторону личности ученого формируют не столько победы — они лишь краткие моменты торжества, а долгий, изнурительный (а нередко трагический) путь к ним, ибо опыт науки — это в основном, опыт неудач. Тем не менее "ген одержимости" (Н. Вавилов) у ученого должен быть, а одержимость обычно требует человека целиком и она, как Молох, часто "съедает" его.

Уверенность в самоценности движения науки к идеалу содержится в "Автобиографическом наброске" А. Эйнштейна, в заключительной фразе после строк, посвященных его безуспешным "усилиям вывести путем обобщения из теории гравитационного поля единую теорию поля, которая могла бы образовать основу для всей физики", которым он посвятил сорок лет (!) жизни. Эта фраза звучит так: "Как бы то ни было, нам остаются в утешение слова Лессинга: "Стремление к истине ценнее, дороже уверенного обладания ею" [208, т. 4 с. 355–356].

Из перечисленных выше способностей следует отметить принципиальную важность для молодых соискателей первой. Академик С. Л. Соболев утверждал: "Молодость в науке – это прежде всего смелость в постановке новых задач, смелость исканий, смелость в методах их осуществления". Еще Овидий говорил: "Дар небесный в душе пробуждаться успеет до срока, и не преграда ему леность медлительных лет", а Л. Д. Ландау как-то заметил, что жизнь слишком коротка, чтобы тратить ее на задачи, решение которых не ведет к качественно новым результатам. К тому же, молодость, не обремененная опытом неудач, легче выходит за пределы сложившихся представлений, которые иногда "как кошмар, тяготеют над умами живущих" (К. Маркс). "Вся история науки, – писал В. И. Вернадский, – на каждом шагу показывает, что отдельные личности были более правы в своих утверждениях, чем целые корпорации или сотни и тысячи исследователей, придерживавшихся господствующим взглядам". Многие научные истины, входящие в состав современного научного мировоззрения, или их зародыши проповедовались в прежние времена отдельными (как правило, молодыми) исследователями, которые находились в конфликте с современным им научным мировоззрением. "Истина нередко в большем объеме, – подчеркивал В. И. Вернадский, – открыта этими научными еретиками, чем ортодоксальными представителями научной мысли" [37, с. 32].

Вполне понятно, что указанные способности могут быть реализованы лишь при наличии глубоких знаний и понимания основ той отрасли науки, в рамках которой выполняется диссертационное исследование, широкого научного и культурного кругозора, при искусном владении общими (диалектико-материалистическими) и частными (особенно – физическими и математическими) методами научно-исследовательской деятельности.

Воспитание же этих способностей в молодом исследователе основывается только на развитии самостоятельного мышления. В. И. Ленин подчеркивал: "Без известного самостоятельного труда ни в одном серьезном вопросе истины не найти, и кто боится труда, тот сам себя лишает возможности найти истину" [2, т. 23, с. 68]. Самостоятельное мышление предполагает обязательное умение научно обобщать (индукция), умение применять на практике теоретические выводы для предсказаний (дедукция) и (главное) – выявлять противоречия между теоретическими конструкциями и процессами, происходящими в реальной действительности (диалектика).

Современное развитие науки со всей непреложностью доказывает, что в объективной действительности господствует диалектика, что

ее законы охватывают все области действительности, являются универсальными. Поэтому не утратило своего значения и поныне утверждение Энгельса о том, что "именно диалектика является для современного естествознания наиболее важной формой мышления, ибо только она представляет собой аналог и тем самым метод объяснения для происходящих в природе процессов развития, для всеобщих связей в природе, для переходов от одной области исследования к другой" [1, т. 20, с. 367]. Выдающийся физик Поль Ланжевен, излагая в 1933 г. перед обширной аудиторией международного съезда историю исследования атомного ядра, сказал: "Хотите вы этого или не хотите, нет другого пути к пониманию ядра, кроме диалектического материализма" [79, с. 332]. Однако здесь представляется уместным следующее замечание П. Л. Капицы: "Применение диалектики... требует исключительно глубокого знания экспериментальных фактов и их теоретического обобщения. Без этого диалектика сама по себе не может дать решения вопроса. Она как бы является скрипкой Страдивариуса, самой совершенной из всех скрипок, но, чтобы на ней играть, нужно быть музыкантом и знать музыку. Без этого она будет также фальшивить, как и обычная скрипка" [81, с. 195].

Современная наука представляет собой весьма сложную структуру органически взаимосвязанных элементов, из которых можно выделить научные проблемы, факты, гипотезы, модели, эксперименты и теории. Последние выступают в качестве результатов решения первых, а остальные — в роли "строительных лесов" при "производстве" нового научного знания. (Если употребить неоднократно использованную Марксом аналогию, то факты, гипотезы, модели и эксперименты выступают в роли "повивальных бабок" при "рождении" нового научного знания (в виде новых теорий).)

Можно ли дать начинающему исследователю какие-либо рекомендации по эффективному обращению с перечисленными элементами науки?

Существует традиционный "метод" обучения плаванию, который описал в одной из автобиографий С. А. Есенин: "Один дядя... брал меня в лодку, отъезжал от берега, снимал с меня белье и, как щенка, бросал в воду". Однако такое обучение плаванию в безбрежном океане науки нередко заканчивается если не трагедией, то часто — драмой. Практика свидетельствует, что за последнее десятилетие установленную нормативными документами аспирантскую дистанцию успешно преодолевают лишь один из пяти, что нельзя признать естественным. Двигаясь наугад, лишь случайно можно определить верный курс, но использование неправильного компаса делает ошибки неизбежными.

В этих условиях закономерно попытаться обобщить положительный опыт "преодолевших дистанцию" и предостеречь новичков от тех тупиков, в которые заводит плавание "без руля и без ветрил".

Можно, конечно, пойти и другим (стандартным) путем. Имея в виду, что высота кандидатской "планки" возросла (а докторской — тем более), увеличить дистанцию "разбега" — время аспирантуры (докторантуры), что, кстати, и предлагалось одним из наших видных ученых на одном из пленумов ВАК СССР. Но это — не что иное, как экстенсивный

путь воспроизводства научных кадров. Интенсификация же этого процесса видится в другом — постараться избавить соискателя от нетворческой части его работы, на которую, как показывает практика, он тратит иногда более половины нормативных сроков аспирантуры (докторантуры). Иными словами, употребляя спортивную терминологию, взять возросшую "высоту" с того же "разбега", но с помощью шеста. Роль последнего и призвано сыграть методическое обеспечение диссертационного исследования. Для этого, естественно, необходимо проанализировать опыт взявших "высоту".

Опыт успешно выполненных диссертационных исследований показывает, что основными этапами подготовки диссертации, в первом приближении, можно считать следующие:

- выбор и обоснование темы диссертации, включающей формулировку проблемы и определение объекта, целей и задач исследования;

- критический анализ существующей информации об объекте исследования и корректирование целей и задач исследования;

- формулирование исходных гипотез, формирование моделей объекта исследования, изучение последних и решение задач исследования;

- экспериментальная проверка теоретических решений (при необходимости);

- экспертиза (включающая публикации) полученных результатов;

- обобщение результатов, полученных при решении задач исследования — формулирование новых теорий (методов) и научные предсказания;

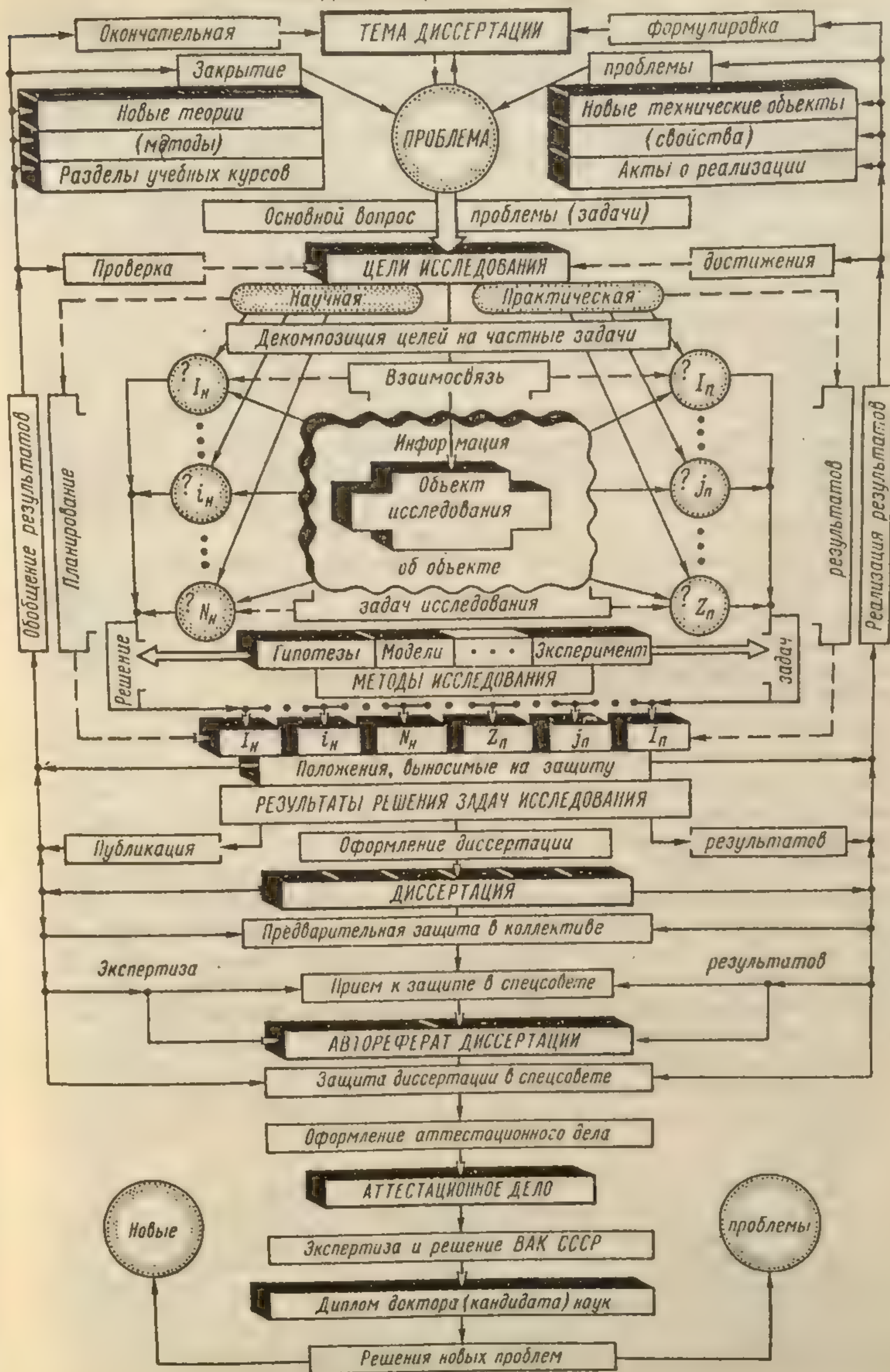
- реализация (внедрение, использование) полученных результатов исследования — создание новых технических объектов (свойств).

Структурно-логическая схема диссертационного исследования представлена ниже.

Это, конечно, лишь самый общий алгоритм процесса, при построении которого использованы положения теории сетевого планирования. Экспликация работ дана в разрывах стрелок, ориентированных во времени, а их окончание — в виде объемных элементов. Естественно, данная схема может существеннейшим образом деформироваться в зависимости от целей и объекта исследования, а также информации о последнем при постановке целей. Кроме того, в силу творческого характера процесса исследования, названные выше этапы, отраженные и на схеме, несмотря на их относительную самостоятельность, не имеют четко выраженных временных границ и иногда переплетаются так, что трудно выделить какой-либо этап в качестве самостоятельного.

Маркс считал недопустимым брать экономические категории в той временной последовательности, в которой они исторически играли решающие роли. В ходе истории происходит своеобразное "перевертывание": исторически предшествующее становится логически последующим. Хорошо известна в этом отношении его замечательная мысль: "... историческое развитие всех наук приводит к их действительным исходным пунктам лишь через множество перекрещивающихся и окольных путей. В отличие от других архитекторов, наука не только рисует воздушные замки, но и возводит отдельные жилые этажи здания, прежде, чем заложить его фундамент" [1, т. 13, с. 43].

СХЕМА ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



И это естественно, поскольку научные проблемы далеко не всегда решаются прямолинейно, со строгой последовательностью и гармоничностью. Этот процесс в своей сущности весьма противоречив и зигзагообразен. "Кто ищет — вынужден блуждать", — сказано в "Прологе о небе", которым открывается почитавшийся классиками марксизма-ленинизма бессмертный "Фауст"¹.

Таким образом, хотя данная схема и отражает место (во времени) основных элементов диссертационного исследования, все-таки ее нельзя воспринимать догматически, ибо где начинается догма, там кончается подлинная наука.

Прежде чем рассматривать подробнее отдельные этапы выполнения диссертационного исследования, имеет смысл кратко остановиться на понятиях, используемых в качестве узловых в системе аттестации научных кадров (в том числе — в "Положении"), а именно — "проблема", "задача" и "новое научное направление в отрасли науки". Несмотря на то, что эти понятия относятся к качественным и поэтому точно определены быть не могут, их использование в научном обиходе сильно отличается от их использования в обыденной жизни.

Конструктивный характер содержания научных проблем существенно отличает их от "псевдопроблем" — вопросов, обладающих лишь кажущейся значимостью (э психологических, логических и гносеологических причинах возникновения мнимых проблем науки можно прочесть в интересной статье [128]). В науке под проблемой принято понимать противоречивую ситуацию, выступающую в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, и требующую для ее разрешения адекватной теории. Научная проблема — это такой вопрос (или целостный комплекс вопросов), ответ на который не содержится в накопленном знании и поэтому требует соответствующих действий, отличных от информационного поиска.

В соответствии со сложившимися в науке представлениями проблема отличается от задачи в первую очередь масштабами — или по широте охвата объекта исследования, или по глубине разработки какой-то его стороны (при этом союз "или" употреблен, естественно, в неисключающем его значении, т. е. в значении нестрогой дизъюнкции). Кроме того, проблема отличается от задачи тем, что последняя может решаться с помощью имеющихся знаний или известными методами, в то время как решение научной проблемы означает открытие (установление) новой закономерности (в фундаментальных исследованиях) или создание (разработку) новых методов (в прикладных исследованиях).

¹ Нелишне упомянуть, что эта мысль принадлежит не только гениальному поэту, но и крупному научному деятелю, глубоко понимавшему сущность научного исследования, его противоречивый характер. Гете серьезно занимался проблемами естествознания (например, основательно оспаривал ньютоновскую концепцию цветоощущения), имел в этой области большие достижения, за которые был, в частности, избран действительным членом Петербургской академии наук, действительным членом Московского общества испытателей природы, а также утвержден в ученом звании профессора Харьковского университета. Недаром Е. Баратынский в своем произношенном стихотворении "На смерть Гете" писал: "Была ему звездная книга ясна, и с ним говорила морская волна".

В то же время, как заметил академик Г. И. Марчук, "... четкой грани между фундаментальными и прикладными исследованиями не существует. Прикладные исследования в своем развитии и обобщении зачастую переходят в фундаментальные... Обогащенные новыми результатами прикладных исследований, фундаментальные исследования, естественно, стимулируют постановку и решение крупных проблем народнохозяйственного значения, получая свою завершенность и окончательную апробацию" [10], с. 10]. Таким образом, деление науки на фундаментальную и прикладную весьма условно¹.

Образно говоря, задача и проблема соотносятся как "этаж" и "здание" в отрасли науки, представляющей собой "город". В духе этой аналогии, опирающейся на приведенную выше аналогию Маркса, можно говорить о создании нового перспективного направления как о создании "фундаментов" на новой "улице" "города" (отрасли науки), или о создании одной из его систем "обеспечения жизнедеятельности", например, предназначенной для снабжения "города" "энергией", "транспортом", "связью" и т. д. Читателю должно быть предельно ясно, что приведенная аналогия ничего не доказывает (как и большинство аналогий), она лишь поясняет мысль о соотношении масштабов этих понятий. При этом необходимо заметить, что поскольку здание, как правило, представляет собой структурно-функциональное и архитектурно оформленное единство, то оно далеко не всегда является простой механической совокупностью отдельных этажей. Иными словами, даже большое нагромождение отдельных "этажей" (решений задач), пусть и связанных друг с другом "перекрытиями" (логическими связями), не всегда может образовать "здание" (решение проблемы), пригодное в "архитектурном" (структурно-функциональном) отношении для определенных целей. Это приводит к тому, что нередко в представленной докторской диссертации содержится "несколько кандидатских", однако совокупность решенных соискателем задач не позволяет квалифицировать ее как решение крупной научной проблемы.

Для пояснения последнего положения (важности комплексного решения проблем) можно привести следующую "ювелирную" аналогию: один алмаз весом десять карат обычно ценится в десять крат дороже десяти алмазов, каждый из которых весит один карат².

В то же время существующая система аттестации научных кадров (вернее, ее нормы) не исключает возможности (хотя и не гарантирует ее реализации), когда соискатель, решая научную задачу, может подняться по значимости полученных им результатов для дальнейшего

¹ По мнению философов [193, с. 75] это деление обусловлено отношением наук к истине. В фундаментальных науках в качестве высшей ценности выступает истина, тогда как в прикладных науках она служит лишь средством достижения некоторой конкретной практической цели. Иначе говоря, в фундаментальных исследованиях истина является самодостаточной ценностью, а в прикладных — "инструментальной".

² Соотношение 1 : 10 взято не случайно — оно много лет сохраняется в нашей науке между докторами и кандидатами наук [55]: в 1981—1985 гг. утверждено в ученых степенях: докторов наук — 12642 человека, кандидатов наук — 130 009 человек.

развития науки до решения крупной научной проблемы или даже до создания нового перспективного научного направления. Это и естественно, поскольку история науки знает немало примеров, когда выдающиеся научные достижения были получены учеными на стадии их первых шагов в науке: открытие закона всемирного тяготения И. Ньютоном (в 20 лет, хотя публикация этого открытия по случайным обстоятельствам была существенно задержана; и вообще основные открытия Ньютона, заложившие фундамент классической физики, сделаны им в два студенческих года — на 23-м и 24-м годах жизни), создание фундамента специальной теории относительности А. Эйнштейном (в 26 лет), разработка основ физической кинетики Л. Больцманом и создание основ квантовой теории строения атома Н. Бором (в 28 лет), открытие механизма разветвленных цепных реакций Н. Семеновым и открытие структуры ДНК Дж. Уотсоном (в 29 лет), открытие радиоактивности М. Складовской-Кюри и открытие излучения заряженными частицами "сверхсветовой" скорости П. Черенковым (в 30 лет) и т. д. Как свидетельствует история науки, в теоретических областях естествознания наиболее важные результаты получены исследователями до 30 лет (в экспериментальных — до 40 лет)¹.

И здесь трудно переоценить роль системы аттестации научных кадров для общественного признания научных результатов соискателя. Поэтому на всех этапах экспертизы диссертации ученые, участвующие в ней в роли компетентных, объективных экспертов (особенно — официальные оппоненты и члены специализированных советов), должны с максимальной аргументированностью подходить к оценке масштабов вклада в науку, сделанного соискателем, давать обоснованные заключения о том, что есть данная диссертация: новое решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний (кандидатская диссертация), или в ней осуществлено теоретическое обобщение и решение крупной научной проблемы, имеющей важное значение, или создание нового перспективного направления в соответствующей отрасли науки (докторская диссертация).

В то же время нельзя не заметить, что в нашей стране за последнее время (1976–1986 гг.) ни одна кандидатская диссертация не была рекомендована советами по защите диссертаций и присуждению ученых степеней для защиты в качестве докторской диссертации. Однако из этого грустного факта вовсе не следует, что крупные молодые таланты в нашем обществе перевелись. Ставить это обстоятельство в вину только соискателям, видимо, было бы неверным. Великий американец, певец "мировой демократии" Уолт Уитмен утверждал: "Для того, чтобы появились великие поэты, необходимы великие читатели". Перефразируя эту мысль, следует сказать, что для определения выдающихся диссертационных научных работ необходимы выдающиеся эксперты...

¹ Заметим, что и в общественном знании известны сильнейшие работы молодых: "Манифест Коммунистической партии" написан 30-летним Марксом и 28-летним Энгельсом; выдающаяся работа "Развитие капитализма в России", сыгравшая большую роль в теоретическом разгроме царизма, написана В. И. Лениным в 28-летнем возрасте.

5.1. Тема диссертации. Проблема, объект, цели и задачи исследования

Правильно поставить научную проблему, очертить ее границы как своеобразного "знания о незнании" — весьма сложный и важный для соискателя этап, существенный момент его творчества. Поэтому не без оснований (хотя и не без некоторого преувеличения) иногда говорят, что правильно поставленную проблему в науке можно считать почти наполовину решенной¹.

Характеризуя стратегию научных исследований как последовательность выбора проблем для их решения, Дж. Бернал (выдающийся пропагандист марксистского мировоззрения на Западе, автор концепции ИТР, иностранный член АН СССР) указывал, что гораздо труднее найти проблему, чем ее решить, так как для первого требуется воображение, а для второго — только умение. Усиливая этот тезис, он писал, что фактически найти проблему более важно, чем ее решить: решение можно получить логической аргументацией. Примерно то же утверждал и Н. Бор: "Проблемы важнее решений. Решения могут устареть, а проблемы остаются".

Условиями постановки научной проблемы выступают объективно возникающие противоречия между потребностями в тех или иных действиях и незнанием способов их выполнения, между потребностями в новых знаниях и их недостаточностью. Такие условия характеризуются (квалифицируются) как проблемная ситуация. Наиболее типичны следующие проявления проблемной ситуации в научной и практической деятельности:

результаты деятельности не соответствуют поставленным целям; ранее выработанные, теоретически обоснованные и практически проверенные методы решения не могут быть использованы или не дают должного эффекта в новых условиях;

в ходе практической деятельности обнаруживаются факты, данные практического опыта, не укладывающиеся в рамках существующих теоретических представлений;

одна из новых частных теорий вступает в логическое противоречие с более общей теорией или с другими областями знаний в пределах данной отрасли науки.

Научная проблема, включая в свое содержание достигнутый уровень знаний и опираясь на них, в то же время выражает их недостаточность, необходимость движения вперед (а иногда — указывает и основные направления преодоления этой недостаточности, пути получения нового знания).

И здесь целесообразно подчеркнуть важность противоречий при поиске и постановке проблем. Основатель советской школы физики академик А. Ф. Иоффе писал: "Для марксиста проявление неполноты всякой теории — неизбежный этап развития наших знаний. Для человека, незнакомого с диалектикой, каждое противоречие — катастрофа"

¹ Здесь и далее употребляется термин "проблема", однако все относящееся к проблеме применимо и к задаче. Следует только иметь в виду отмеченные в преамбуле раздела отличия проблемы от задачи.

[79, с. 331]. (В этой связи напомним, что невозможность объяснения ряда явлений в рамках понятий и законов классической физики в конце прошлого века, до предложенной в 1900 г. М. Планком квантовой теории излучения, как раз и получила название "ультрафиолетовой катастрофы", что подтверждает отмеченную А. Ф. Иоффе недиалектичность мышления большинства ученых того времени.) И это происходит всегда, когда не владеющий диалектикой исследователь обнаруживает, что тезис и антитезис, категорически исключаящие друг друга, оба истинны, но при этом не понимает, что получение знаний есть процесс, для которого существенна категория времени, а не статичная "картина". Вот тогда он попадает в действительно отчаянное положение.

Здесь имеет смысл привести следующий факт из истории отечественной науки. Когда в лаборатории И. П. Павлова проделывали эксперимент, наглядно демонстрировавший принципиальное отличие человеческого ума от психики дрессированного животного, у собаки старательно отработывали положительный слюноотделительный рефлекс на изображение окружности, а отрицательный — на изображение эллипса. Затем этой "ученой" собаке предъявляли картину превращения круга в эллипс (или эллипса — в круг), для чего постепенно наклоняли изображение. При виде этого процесса собака сразу же начинала беспокоиться, а в какой-то критической точке впадала либо в истерическое состояние, либо в тупую апатию, вообще переставая как-либо реагировать и на круг и на эллипс...

Два строго отработанных условных рефлекса, две четко оттренированные схемы действий, прямо противоположные одна другой, сталкивались тут в сшибке, в конфликте, в противоречии. Для психики собаки этот момент оказывался непереносимым, — момент превращения одного в другое, момент перехода предмета в его собственную противоположность, момент отождествления противоположностей... Точка их совмещения в одном и том же месте в одно и то же время.

Для подлинно культурного в логическом отношении ума появление противоречия — это сигнал появления проблемы, неразрешимой с помощью уже известных, уже заштампованных интеллектуальных действий, сигнал для включения мышления как самостоятельного исследования ("осмысливания") предмета, в выражении которого это противоречие возникло.

И ум с самого начала нужно воспитывать так, чтобы противоречие служило для него не поводом для истерики или апатии, а толчком к самостоятельной работе, к самостоятельному рассмотрению самой вещи [76, с. 52].

Классики марксистско-ленинской философии всегда исходили из того, что противоречия, единство противоположностей есть главное содержание мышления человека. (Гегель вообще считал, что противоречие есть корень всякого движения и жизни, оно выражает "истину и сущность вещей".) В. И. Ленин, характеризуя диалектико-материалистическую концепцию развития, особое внимание обращал на вопрос об источнике развития. Он подчеркивал, что все явления в мире выступают как единство (тождество) противоположностей.

Это означает признание ("открытие") противоположностей, противоречивых, взаимоисключающих тенденций во всех явлениях и процессах природы и общества. Каждая из сторон единого целого способна превращаться в свою противоположность, противоположности переходят друг в друга; взаимодействие, борьба противоположностей и является источником развития. Он писал: "... Жизнь идет вперед противоречиями... Живые противоречия во много раз богаче, разностороннее, содержательнее, чем уму человека спервоначалу кажется" [2, т. 47, с. 249]. Сказанное справедливо и по отношению к процессу познания. "Познание, — отмечал В. И. Ленин, — есть вечное, бесконечное приближение мышления к объекту. Отражение природы в мысли человека надо понимать... не без движения, не без противоречий, а в вечном процессе движения, возникновения противоречий и разрешения их" [2, т. 29, с. 177].

Недаром закон единства и борьбы противоположностей В. И. Ленин называл "ядром диалектики", а саму диалектику определял как "учение о единстве противоположностей" [2, т. 29, с. 203]. И еще: "В собственном смысле диалектика есть изучение противоречий в самой сущности предметов: не только явления преходящи, подвижны, текучи, отделены лишь условными гранями, но и сущности вещей также". "... Человеческие понятия не неподвижны, а вечно движутся, переходят друг в друга, переливаются одно в другое, без этого они не отражают живой жизни. Анализ понятий, изучение их, "искусство оперировать понятиями" (Энгельс) требует всегда изучения движения понятий, их связи, их взаимопереходов [2, т. 29, с. 226—227]. В фрагменте "К вопросу о диалектике", который "томов премногих тяжелей", он писал: "Раздвоение единого и познание противоречивых частей его... есть суть диалектики". "Условие познания всех процессов мира в их "самодвижении", в их спонтанном развитии, в их живой жизни, есть познание их, как единства противоположностей. Развитие есть "борьба" противоположностей". Только вторая (концепция развития как единства противоположностей) дает ключ к "самодвижению" всего сущего, только она дает ключ к "скачкам", к "перерыву постепенности", к "превращению в противоположность", к уничтожению старого и возникновению нового" [2, т. 29, с. 316—322].

Действительное диалектическое противоречие, представляющее собой форму эвристического движения мышления от содержательной антиномии (между тезисом и антитезисом) к ее разрешению в синтезе третьего, нового понятия, есть способ его жизни в конкретном предмете, явлении, в их опосредствовании. И здесь еще раз со всей категоричностью следует подчеркнуть, что творческой личности противопоказан догматизм. Способность не бояться противоречий — одно из существенных качеств творческого ума. Только тот, кто решается соединить в своем сознании противоречащие мысли, признавая истинность каждой из них и оперируя сразу обеими, может открыть новое в науке. Э. А. Ильенков говорил "... всегда противоречия, доведенные до остроты антиномий, обозначали точки роста науки, пункты прорыва в еще не познанные сферы действительности" [61, с. 139].

Устранить диалектическое противоречие абсолютно невозможно. Здесь чье-то желание или воля не играют никакой роли. Зато вполне можно устранимся от понимания объективного противоречия, отвернуться от него, загородить его словесными ухищрениями, а тем самым добровольно лишить себя способности мыслить понятиями.

Отсюда должна быть ясной принципиальная важность поиска противоречивых (проблемных) ситуаций. И здесь нельзя не заметить, что для решения проблем остро необходимы разные подходы, столкновение которых, их борьба — условие успеха. Это отмечали выдающиеся ученые: "В истории человеческого мышления наиболее плодотворными оказались те направления, где сталкивались два различных способа мышления" (В. Гейзенберг). "Когда в какой-либо науке нет противоположных взглядов, нет борьбы, то эта наука идет по пути к кладбищу, она идет хоронить себя" (И. Капица [155]).

Обычно научная проблема формулируется первоначально как основной вопрос проблемы, определяющий цель исследования. Так, появление уникальных образцов техники, являющихся сложными системами, поставило перед естественно-техническими науками проблему определения эффективных методов расчета их надежности. Сформулированный в таком виде основной вопрос проблемы (как определять надежность системы при отсутствии данных о ее отказах?) указывал общее направление исследовательской деятельности, базирующееся не на данных эксплуатации, а на физическом исследовании структур и функций элементов технических систем и их взаимосвязей. (Решение этой проблемы, как известно, привело к возникновению нового научно-технического направления, основанного на физических принципах прогнозирования надежности.)

Следует отметить некоторую некорректность встречающегося иногда в диссертациях отождествления понятий цели и задачи. Задача — то, что требует разрешения, т. е. положение, ситуация, содержащая вопрос. Цель же — это проект действий, определяющий характер и системную упорядоченность различных операций и актов исследователя, т. е. цель — то, что представляется в сознании исследователя и достижение чего ожидается в результате определенным образом направленных действий. Цель — это "планирование" результата человеческих стремлений и самого процесса реализации этого результата¹. Она выступает как внутренняя причина, всеобщий мотив, "закон деятельности" (Маркс) человека, как идеальный образ деятельности и его результата, который материализуется посредством практики.

Усматривая в цели один из элементов сознательной деятельности человека по преобразованию окружающей действительности, В. И. Ленин подчеркивал объективную обусловленность цели: "...цели человека порождены объективным миром и предполагают его..." [2, т. 29, с. 171]. Понимая цель как отражение объективных потребностей человека, Маркс трактовал ее как "...идеальный, внутренне

¹ Поэтому расхожий принцип "цель оправдывает средства" не имеет права на существование: средства — это и есть цель в действии. Следовательно, неправедные средства не только не оправдывают, но и обуславливают неправую цель.

побуждающий мотив производства. . ."¹ (более полную информацию о категории цели моя но подчеркнуть из монографии [161]).

Необходимо обратить особое внимание соискателей на принципиальную важность ясной формулировки цели исследования, поскольку именно она в решающей степени определяет весь характер исследования, его методы и средства. Поскольку любая работа (в том числе и научная) в конечном счете оценивается по степени ее полезности людям, обществу, то, естественно, в формулировке цели диссертационного исследования должен присутствовать (в ясном виде) утилитарный аспект.

В соответствии с основным вопросом проблемы окончательно определяют (выделяют из многообразия) объект диссертационного исследования.

После определения цели исследования, разделения ее на научную (теоретическую) и практическую (прикладную) компоненты, выделения объекта исследования и предварительного осмысления имеющейся информации о нем надо сформулировать ближайшую и последующие задачи исследования. Фигурально говоря, сформулировать задачи исследования — это поставить тот ряд вопросительных знаков, "разогнув" которые соискатель получит в свое распоряжение необходимый для конструирования "здания" ("этажа") "строительный материал".

Любую научную проблему можно плодотворно решить лишь при условии ее ясной формулировки, четкого выделения цели исследования и декомпозиции последней на ряд частных задач. Таким образом, окончательно сформулированная тема диссертационного научного исследования должна включать в свое содержание четыре взаимосвязанных компонента: проблему, цель, объект и частные задачи исследования, представленные в виде определенных вопросов, подлежащих решению.

Понятие цели чаще всего неформализуемо и обычно формулируется словесно (необходимость получить определенную продукцию, достичь определенного состояния рассматриваемого объекта, придать ему новые технические свойства и т. д.), в то время как задачи исследования в естественно-технических науках, как правило, допускают их математическую формулировку. И это должно быть понятно, поскольку решение частной задачи — промежуточный этап достижения цели, направленный на получение конкретного результата за некоторый промежуток времени. Поэтому в отличие от цели результат решения задачи обычно характеризуется набором количественных данных или параметров этого результата.

Успешное решение научной проблемы во многом зависит от степени ее зрелости, имеющей два взаимосвязанных аспекта: во-первых, необходима ли постановка данной проблемы (т. е. вызывается ли она

¹ Из приведенных определений следует, что некорректно приписывать понятия цели искусственно созданным или природным объектам, так как целенаправленная деятельность присуща только человеку. Противоположная точка зрения, доведенная до логического "конца", приводит на позиции телеологии. У Эйнштейна на камне была надпись: "Бог злокозен, но не злонам реи", подчеркивая полную отсутствие у Природы дурных для человека (а если глубже, то вообще каких-либо) целей.

практической или теоретической потребностью), и, во-вторых, разрешима ли данная проблема на современном этапе развития науки? Ответы на эти вопросы обязательны в любом виде научно-исследовательской деятельности.

Постановка научных проблем прямо зависит от их выбора. Чтобы сформулировать проблему, надо не только оценить ее значение в развитии науки и техники, но и располагать методами и средствами ее решения. Это означает, что не всякая проблема может быть поставлена перед наукой. Познание, по словам Маркса, "... ставит перед собой всегда только такие задачи, которые оно может разрешить, так как при ближайшем рассмотрении всегда оказывается, что сама задача возникает лишь тогда, когда материальные условия уже имеются налицо, или, по крайней мере, находятся в процессе становления" [1, т. 13, с. 7]. Поэтому можно утверждать, что "наиболее замечательные открытия делаются не столько людьми, сколько временем" (Гете).

Однако, с другой стороны, что-то не слышно, чтобы знаменитое архимедовское "Эврика!" восклицалось хором. . . В науке по-прежнему велика роль приоритета, поскольку он — в числе сильнейших моральных стимулов научного работника (И. Л. Капица утверждал, что моральные стимулы для ученого имеют *первостепенное* значение).

Большой знаток научного творчества Д. А. Гранин в своем великолепном эссе, посвященном выдающемуся русскому физiku В. В. Петрову [53, с. 20–49], говорит о роли приоритета в науке и технике и о том, что идеи возникают одновременно, "они носятся в воздухе", пишет: "Грэхем Белл сдал заявку на "говорящий" телефон в полдень 14 марта 1876 г. Через два часа подобная заявка поступила от другого изобретателя — Элиши Грей. Имя Г. Белла увековечено как творца современного телефона. Фирма "Белл" стала одной из ведущих, имя же Элиши Грей осталось для истории примером курьезной неудачи, хотя таланты обоих изобретателей в сущности равноценны"¹.

Необходимость постановки и разрешения той или иной научной проблемы в рамках естественно-технических наук определяют, прежде всего, запросы практики. Потребности технического прогресса ставят перед наукой новые цели и задачи. Отмечая, что техника в значительной степени зависит от состояния науки, Энгельс вместе с тем считал, что "в гораздо большей мере наука зависит от состояния и потребностей техники. Если у общества появляется техническая потребность, то это продвигает науку вперед больше, чем десяток университетов". В частности, пишет он далее, "об электричестве мы узнали кое-что разумное только с тех пор, когда была открыта его техническая реализуемость" [1, т. 39, с. 174]. Это же подчеркивали и выдающиеся естествоиспытатели. Например, академик К. А. Тимирязев писал: "Запросы жизни всегда являлись первыми стимулами, побуждавшими искать знания;

¹ Автор данного пособия, имеющий почти два десятка авторских свидетельств на изобретения, на себе испытал силу справедливости (а по размышлению — и справедливость этой силы) изобретательского права: на одно из технических решений, разработка которого было посвящено около года нелегкого труда, было получено отказное решение, поскольку заявка на аналогичную идею была подана другими авторами на несколько дней раньше...

в свою очередь, степень их удовлетворения служила самым доступным, самым наглядным знаменем его успехов"¹.

В то же время со всей определенностью необходимо отметить, что запросы практики — не единственный источник постановки проблем. Последние могут возникнуть и на основе внутренней логики развития самой отрасли науки. В этом случае практическая значимость решения проблемы на данный момент может и не усматриваться. Иными словами, здоровый практицизм в научных исследованиях не должен заслонять постановку и решение проблем, связанных с "обслуживанием" самой науки, ее развитием. По воспоминаниям академика И. К. Кикоина [85, с. 80—81], в 1936 г. на общем собрании Академии наук, посвященном обсуждению научной деятельности Ленинградского Физико-технического института, возглавляемого А. Ф. Иоффе, резко критиковалось развитие в институте исследований по ядерной физике, которые, по утверждениям выступавших, не сулили практических применений даже в отдаленном будущем. По тем же соображениям критиковали А. Ф. Иоффе за развитие работ в области физики полупроводников. (Справедливости ради отметим, что в это же время даже основатель ядерной физики Э. Резерфорд говорил, что атомное ядро является не источником, а "могилой для энергии". Явление деления ядра урана с высвобождением большого количества энергии открыто в 1938 г., через несколько месяцев после смерти Резерфорда.)

Академик С. И. Вавилов писал: "В социалистическом государстве план развития науки, конечно, должен прежде всего связываться с государственным хозяйственным планом, но не следует забывать, что перспективы, которые раскрывает непрерывно растущая наука, нередко значительно шире перспектив хозяйственных планов. У науки имеется собственная специфическая логика развития, которую важно учитывать. Наука, отвечая на запросы современности, вместе с тем должна работать в запас, впрок, и только при этом условии она будет находиться в естественных для нее условиях. При этом условии наука будет идти в ногу с жизнью и пролагать новые пути" [31].

Разрешимость проблемы устанавливается лишь в самом процессе выполнения исследования. Полностью устранить неопределенность, как правило, не удастся. Академик А. Б. Мигдал в этой связи отмечает: "Существует, казалось бы, заколдованный круг, из которого нет выхода: нельзя сделать научную работу без ясного понимания, но ясное понимание возникает только в конце работы (и то не всегда). В этом противоречии одна из трудностей научной работы" [118, с. 14]. Последнее и характеризует специфику творческой деятельности — деятельности по генерации новых знаний и является одним из существенных признаков, отличающих ее от других видов научно-технической деятельности, связанной, например, с реализацией проверенных на практике знаний, и тем более — с их популяризацией, в которых элемент неопределенности установления разрешимости проблемы

¹ Тимирязев К. А. Соч. в 10 т. — Т. 9. — С. 245.

(характеризующий, в свою очередь, "степень риска"), как правило, существенно меньше (а для последней деятельности этот фактор вообще отсутствует)¹.

Здесь будет уместным подчеркнуть, что для диссертационных исследований в рамках технических наук объектом исследования, как правило, служат технические системы, а целью исследования — улучшить их технические характеристики (свойства), в том числе и разработкой и созданием новых технических объектов (систем), способствующих повышению эффективности их использования. Поэтому при формулировании проблемы необходимо поставить и такой вопрос: в какой степени решение данной проблемы будет способствовать повышению эффективности выполнения системой ее функционального назначения?

Поскольку здесь и далее употребляется ныне широко используемое понятие "эффективность", то целесообразно раскрыть его значение, опираясь на методологические основы теории эффективности [126]. Вообще термин "эффект" многозначен, но из всех его значений в технических науках употребительно одно: эффект — это действие, производимое чем-либо, результат (следствие) такого действия. Отсюда "эффективный" — дающий эффект, результативный, действенный (от латинского "производительный"). Таким образом, эффективность — это свойство операции² давать (производить) эффект, комплексное операционное свойство функционирования системы, характеризующее его приспособленность к достижению цели, реализуемой технической системой операции (к решению стоящей перед технической системой задачи).

Специфика технических наук определяется природой их объектов. Последние, являясь техническими системами, обычно представляют собой такую совокупность взаимодействующих элементов, в которой они определенным образом противостоят, в результате чего получается необходимое для целей человека функционирование в условиях внешней среды. Так, академик А. Н. Крылов писал: "Чтобы корабль

¹ По аналогии с "классификацией" В. Оствальда, делившего ученых на "романтиков" и "классиков" [139], мы также можем, имея в виду указанные, относительно самостоятельные, виды научно-технической деятельности, разделить всех научных работников на три класса: "генераторов", "реализаторов" и "популяризаторов" научных знаний. При этом наиболее ценными (и малочисленными) для развития науки являются первые (по нашей "классификации"), хотя наиболее известными — последние (а почитаемыми — вторые). В то же время глубоко прав Н. Винер, утверждавший: "Вполне возможно, что 95% оригинальных научных работ принадлежит менее чем 5% профессиональных ученых, но большая часть из них вообще не была бы написана, если бы остальные 95% ученых не содействовали созданию общего достаточно высокого уровня науки" [39, с. 304].

² Под операцией здесь понимается упорядоченная совокупность взаимосвязанных действий, направленных на достижение некоторой цели. При этом в теории исследования операций принято различать три типа операций: терминальные, завершающиеся достижением цели за некоторый (конечный) интервал времени, развивающиеся (непрерывные), в процессе которых одновременно формируется более высокая по сравнению с предыдущей целью, т. е. осуществляется непрерывный процесс достижения и корректирования цели, и календарно развивающиеся операции — это операции, в которых цель периодически (на каждый год, месяц и т. п.) повторяется.

не был валок, или, говоря морским языком, был "остойчив", выгодно его делать пошире, а чтобы он был "ходок", очевидно, что его надо делать подлиннее и поуже — требования противоположные". Аналогичные противоположности выступают в каждом техническом параметре, ибо техника не знает "непротиворечивых" параметров, то есть не имеющих своих противоположностей. Например, рост сложности (или, что одно и то же — числа элементов и связей между ними) технических систем имеет своей противоположностью снижение их важнейшего свойства — надежности; увеличение скорости резания ведет к снижению стойкости инструмента; увеличение нагрузок ведет к снижению запасов прочности и т. д.

Глубокое осознание этой закономерности неизбежно ведет к важным выводам методического характера. Это положение, являющееся прямым следствием закона единства и борьбы противоположностей, должно ориентировать исследователя на познание противоречивой сущности технических явлений, единства составляющих их противоположных сторон. Только раскрыв противоречия, свойственные исследуемому объекту, проанализировав затем их во взаимосвязи и выделив решающее, главное противоречие, можно построить теоретическую модель, в которой противоречие удерживается достижением некоторого оптимума в соотношении его сторон. Полное разрешение этих противоречий можно представить как "снятие" противоположных сторон в результате перехода к новым техническим средствам (объектам), которым также свойственны свои внутренние противоречия. Но такой переход возможен на основе социально-технических противоречий как определяющих, основных противоречий, выступающих движущей силой развития техники и технических наук. Их решающая роль проявляется в том, что выдвигаемые новые социальные требования настолько обостряют, "подталкивают" технические противоречия, что их рост завершается созданием принципиально нового технического объекта.

При подготовке и выполнении диссертационного исследования на соискание ученой степени кандидата наук важная (если не решающая) роль принадлежит научному руководителю. Практика показывает, что научный руководитель, опирающийся на опыт собственных научных исследований, свободно ориентирующийся в актуальной проблематике технических наук, способен эффективно помочь аспиранту (соискателю) поставить общую задачу, т. е. помочь ему ясно и четко определить объект диссертационного исследования, его цель и вытекающие из нее частные задачи исследования.

Если ясно и четко сформулировать тему диссертационного исследования, т. е. определить четыре указанных выше ее компонента, как показывает практика успешно выполненных исследований, существенно легче найти методы решения частных задач, и диссертация, как правило, представляется к защите в нормативный срок. Поэтому глубоко неправы те научные руководители, которые видят свою основную роль по отношению к аспиранту (соискателю) в том, чтобы "научить аспиранта (соискателя) работать в данном научном направлении", или,

иными словами, помочь ему освоить методы решения задач данной научной специальности. Споры нет, освоение современных методов исследования – важнейший этап в становлении научного работника, ибо его научная квалификация в значительной мере определяется тем, какими методами и в какой степени он владеет. Однако такой (к слову сказать, – наиболее легкий) подход к научному руководству, когда научный руководитель просто учит соискателя овладевать теми методами, которыми сам хорошо владеет, приводит к тому, что основное время аспирантуры соискатель тратит на овладение методикой научного исследования, на частичные усовершенствования существующих методов решения частных задач (иногда весьма далеких от прикладного технического значения), но затем длительное время вынужден искать объект исследования (техническую систему), к которому можно было бы "приложить" полученные теоретические решения. (Ситуация, про которую говорят так: "Теоретическое решение ищет прикладную задачу".) При этом (после нахождения прикладной задачи) зачастую оказывается, что полученных решений недостаточно, и соискателю приходится осваивать новые методы, решать новые частные задачи, которые диктуют "найденный" объект и поставленная цель исследования. В итоге время выполнения диссертационного исследования значительно увеличивается по сравнению с нормативно установленным (иногда в 2–3 раза). Это обстоятельство (наряду с отсутствием методического обеспечения выполнения квалификационных НИР), как показывает конкретный анализ конкретных ситуаций, является одной из причин неудовлетворительного положения с подготовкой научных кадров высшей квалификации, потребность в которых увеличивается, особенно на ключевых направлениях, определяющих научно-технический прогресс.

Поэтому для соискателей кандидатской степени особенно важно ясно и четко сформулировать тему диссертации (общую задачу, цель, объект и частные задачи), и именно в этом прежде всего должен помочь соискателю научный руководитель, который несет ответственность за это. В постановлении ЦК КПСС и СМ СССР "О мерах по улучшению подготовки и использования научных и педагогических кадров" подчеркнуто: "Повысить ответственность руководителей ученых советов высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений, научных руководителей аспирантов за определение тем и качественное выполнение диссертационных работ".

Кроме помощи в выборе темы у научного руководителя, естественно, существуют и другие функции по отношению к соискателю: обеспечить высокое качество проводимых исследований, особенно их достоверность, помочь в редакционно-издательской деятельности при публикации научных результатов, во внедрении результатов в практику и т. д.

Главное требование при планировании тематики диссертационных исследований – актуальность. Первым и главным критерием актуальности диссертационного исследования должна быть его направленность на решение важнейших задач, на исследование фундаментальных проблем науки, а не на рассуждения о полезности данного исследования

вообще. Это и закономерно, поскольку общество ждет от науки решения таких проблем, которые являются ключевыми, определяющими на данном этапе экономического и социального развития страны. Еще на XXVI съезде КПСС подчеркивалась настоятельная необходимость "своевременно определять и изменять направленность исследований и разработок". На XXVII съезде это положение еще более заострено: "... поворот науки к нуждам народного хозяйства необходимо осуществлять энергичнее" [111, с. 28]. В "Основных направлениях перестройки высшего и среднего специального образования в стране" со всей определенностью указано: "Сконцентрировать тематику диссертационных исследований на приоритетных направлениях науки и техники".

Как известно, в стране действуют задания по 170 научно-техническим (в том числе — 41 комплексной) программам, разработанным ГКНТ СССР, АН СССР и Госпланом СССР, ориентирующим научно-технические исследования и разработки на достижение мирового уровня науки и техники. Однако, как отмечено на совещании в ЦК КПСС при обсуждении задач по ускорению развития перерабатывающих отраслей АПК страны, "не всегда правильно ориентироваться только на имеющийся мировой уровень. Это может отрицательно сказаться на техническом прогрессе. Нам надо закладывать самые прогрессивные решения с тем, чтобы не консервировать старые, изжившие себя, морально устаревшие технику и технологию"¹. И с этим нельзя не согласиться. Имея в виду официальные планы научных исследований и разработки многих экономистов-практиков, можно сказать, что в основном они опирались на изживший себя административный, директивный, или, по терминологии В. И. Ленина, принимающий "резкие формы диктаторства" способ осуществления централизма в экономике.

Диссертационные исследования должны выполняться по наиболее актуальным темам в области практики и теории и представлять собой логическое завершение научных исследований, а не рассматриваться как самоцель. О недопущении последнего — когда диссертация делается лишь для "демонстрации научной квалификации" соискателя — говорилось на XXVII съезде КПСС, где была высказана серьезная критика в адрес научных работников за излишнюю диссертационную направленность исследований. И эта критика, безусловно, справедливая: наука не является не только "дойной коровой" (тем более, что ни молочных рек, ни кисельных берегов она непосредственно не создает), но и средством удовлетворения собственного любопытства за счет государства.

На пленуме ВАК СССР в январе 1987 г. отмечено, что в тематике работ, выполненных аспирантами за последние годы, практически нет исследований по ряду определяющих научно-технический прогресс направлений, таких, как энергосберегающие процессы, безотходные технологии, автоматизация и роботизация технологических производств. Мало диссертаций по разработке интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

¹ Правда, 19 октября 1987.

Энергосберегающие процессы и безотходные технологии недаром названы первыми в этом ряду. За последние 100 лет энергетические ресурсы человечества увеличились в тысячу раз, но в то же время истощается природа, ее загрязнение достигает угрожающих размеров. За последние 500 лет на земном шаре истреблено до двух третей лесов! [193, с. 207]. Рост энерговооруженности труда привел к существенному истощению природных запасов ископаемого топлива всех видов (угля, нефти, урана и др.): при прогрессирующем потреблении его хватит не более чем на 150 – 200 лет. Используя годовые отчеты Госкомстата, легко подсчитать, что только за одни сутки и только в одной нашей стране сейчас добывается (и уничтожается) более 2 млн т каменного угля, около 2 млн т нефти и газового конденсата. Каждые 20 лет расход энергоресурсов удваивается. Вместе с тем, уничтожается прекрасное химическое сырье (а ведь еще Д. И. Менделеев говорил, что сжигать нефть – это все равно, что топить ассигнациями. . .). При этом резко ухудшается экологическая ситуация. Мировое хозяйство ежегодно выбрасывает в атмосферу 200 млн т окиси углерода, более 50 млн т всевозможных углеводородов, 120 млн т золы, 150 млн т двуокиси серы, которая возвращается на землю "кислотными дождями". Последние неумолимо превращают Европу в "лысеющий континент": усыхание хвойных деревьев распространилось от среднеазиатских берегов до Балтийских. Между тем, по К. Марксу, "человек живет природой". Это значит, что природа есть его тело, с которым человек должен остаться в процессе постоянного общения, чтобы не умереть [1, т. 42, с. 92].

Академик К. Я. Кондратьев пишет: "Человечество забирает миллиарды тонн минерального сырья, топлива, биомассы, атмосферного кислорода, а в продукцию для потребления превращает лишь один процент природных ресурсов. Соотношение убийственное! Значит, нужны принципиально новые технологии в разных сферах производства и реалистическое отношение к возможностям природы" [90]. Академик В. А. Легасов, говоря о необходимости наступления новой, "технологической" эпохи, утверждал: "Мы пришли к тому, что любое современное производство имеет удручающе малый суммарный коэффициент полезного действия. Мы научились получать колоссальный эффект, но в дело, в реальную, нужную нам работу пойдет лишь два, четыре, самое большое – 10 процентов. Например, добыли на шахте уголь, которого достаточно для выработки ста единиц энергии. Перевозка угля, потом его сжигание, потом транспортировка полученной электроэнергии, неизбежный нагрев проводов (на это тратится до 20 процентов от передаваемой энергии – В. Е.) и, наконец, работа на станках – эти операции проглотят из этой сотни 97–98 единиц! Причем вся потерянная масса – рассеянное тепло, несгоревший уголь и прочее – уходит в атмосферу, порождая еще и экологические проблемы. Размножая шахты (или увеличивая их мощность), мы правда, добьемся прироста полезного эффекта в абсолютных цифрах, только ведь и потери вырастут пропорционально! Гигантские силы, деньги, поездов, металла, станков" парадоксальным образом не решит проблему, зато создаст новые. . . Этот пример характерен для любой сферы

материальной деятельности человека. Тиражирование и, так сказать, "умощнение" техники перестает приводить к успеху" [162].

То, каким должно быть технологическое общество, сегодня примерно видно. Прежде всего, оно должно стать существенно менее энерго- и ресурсоемким. Возможности для этого большие. Обычно мы обращаем внимание на сравнение показателей, достигнутых в СССР и за рубежом, и много говорим и пишем о том, что отечественная технология в среднем отстает от западной. По расходу энергии на производство таких, например, общепотребительных материалов, как сталь, алюминий, цемент, бумага, мы затрачиваем ее в среднем на 20–50 процентов больше, чем лучшие западные фирмы. Однако если посмотреть, сколько теоретически нужно затратить энергии на производство единицы упомянутых материалов, то окажется, что даже у лучших западных технологий показатель расхода энергии превышает теоретический: для стали в 4 раза, для алюминия в 6 раз, для цемента в 5 раз, для бумаги в 125 раз, для переработки нефти в 9 раз.

Ясно, что никто из научных работников мира не может дать рекомендации, как, например, производить бумагу с затратами, в 100 раз меньше существующих, или расходовать на производство стали вчетверо меньше электроэнергии. Вообще вряд ли когда-нибудь будет организован процесс с расходами на его проведение, строго равными теоретическим. Но данные примеры показывают, насколько современная технология отстала от идеала, какие огромные резервы есть для ее улучшения. Эти цифры позволяют судить о том пути, который необходимо преодолеть исследователям.

Реальна ли эта задача в самой ее постановке? Для начавших этот путь уже сейчас ясно, что эволюционное совершенствование хорошо отработанной технологии и техники не даст большого улучшения, что вступление в следующий этап научно-технической революции связано с внедрением новых процессов, основанных на других принципах.

А когда надо создавать то, чего еще не было, должен соблюдаться примат науки над промышленностью — только тогда можно обеспечить нормальный ход научно-технического прогресса.

Академик А. Г. Аганбегян отмечает, что необходимо "решительно изменить соотношение между капитальными вложениями в ресурсодобывающие и потребляющие отрасли, непременно обеспечив приоритетное развитие ресурсосберегающим технологиям" [3]. Поскольку это требование — настоятельное веление жизни, ее категорический императив, то и научные исследования аспирантов и соискателей-докторантов должны быть ориентированы на решение задач в этих приоритетных направлениях.

Из сказанного следует, что тематика диссертаций обязательно должна быть тесно связана с научно-исследовательской работой лаборатории, отдела, управления НИУ (кафедры, факультета вуза). Соискатель должен участвовать в научно-исследовательской плановой работе, ему надо поручать часть общей научно-исследовательской работы НИУ (вуза), которую он сможет выполнить за годы обучения в аспирантуре. В постановлении ЦК КПСС и СМ СССР "О мерах по улучшению подготовки и использования научно-педагогических и научных кадров" в целях

устранения серьезных недостатков, имеющихся в работе аспирантуры, признано необходимым "формировать тематику научных исследований аспирантов исходя из потребностей развития народного хозяйства, науки и культуры на основе планов научных исследований, утвержденных вузу или организации, осуществляющей подготовку кадров через аспирантуру".

Опыт показывает, что в ИИУ (вузах), где именно так подходят к подготовке научных кадров, значительно легче реализуются результаты диссертации и она быстрее проходит все этапы экспертизы.

По существующим традициям темы кандидатских диссертаций утверждаются персонально для каждого соискателя научно-техническими советами управлений ИИУ (советами факультетов вузов), темы докторских диссертаций — советами ИИУ (вузов).

5.2. Анализ информации об объекте исследования

Основная цель первого этапа диссертационного исследования — изучить фактический материал, найти путь к достижению общей цели исследования, правильно разбить ее на задачи, поскольку успех исследовательской деятельности во многом определяется тем, в какой степени она опирается на фундамент из точных и бесспорных фактов, ибо, как писал М. Планк, "факт является той архимедовой точкой, при помощи которой сдвигаются с места даже самые солидные теории" [148, с. 73].

Под фактом в науке понимается знание о реальных процессах, обладающих определенными особенностями. Факт может стать опорным камнем в фундаменте научной теории (метода) при условии его достоверности. Поэтому в работе над научным материалом соискателю необходимо критически относиться к фактическим данным, учиться сепарировать факты, отделять реальные факты от мнимых, производя их "ранжировку", выделяя факты, имеющие определяющее значение для данного исследования (так называемые "привилегированные факты").

Анализ информации об объекте диссертационного исследования начинается, естественно, с изучения научного материала, добытого предшественниками соискателя. Энгельс отмечал, что "... наука движется вперед пропорционально массе знаний, унаследованных ею от предшествующего поколения" [1, т. 1, с. 568], а Маркс подчеркивал: "Всеобщим трудом является всякий научный труд, всякое открытие, всякое изобретение. Он обуславливается частью кооперацией современников, частью использованием труда предшественников" [1, т. 25, ч. 1, с. 11].

Около четверти века назад было подсчитано, что треть своего рабочего времени каждый научный работник расходует на знакомство с предшествующей информацией. С тех пор положение еще более обострилось. 20 лет назад академик А. И. Несмеянов писал: "Если бы химик, свободно владеющий 30 языками (условие невероятное), начал с 1 января 1964 г. читать все выходящие в этом году публикации, представляющие для него профессиональный интерес, и читал бы их по

40 часов в неделю со скоростью 4 публикации в час, то к 31 декабря 1964 г. он прочитал бы лишь 1/20 часть этих публикаций"¹. В настоящее время вследствие лавинообразного характера увеличения научной информации, как показывает опыт, на ее изучение и анализ научными работниками тратится уже до половины рабочего времени. (Как тут не вспомнить ироническое обобщение Паркинсона, сформулированное в одном из его "законов": "Прогресс науки обратно пропорционален числу выходящих журналов".) Однако существующее положение, несмотря на его остроту, все-таки следует признать естественным: ученый должен смотреть вперед, "встать на плечи своих предшественников".

Поток научно-технической информации в мире исчисляется многими миллионами статей и препринтов в год. Он удваивается приблизительно каждые 10 лет, а в области естественных наук — каждые 2 — 3 года. При таких темпах к концу XX века за один год должно будет издаваться число наименований литературы, равное ее современному объему.

Развитие любой отрасли современной науки невозможно без учета накопленных знаний, без использования новейших достижений. Эти знания — величайшее богатство общества, его "общественная память". Обмен информацией — цемент, скрепляющий общество. Информация — хлеб науки [144, с. 236].

Накопление, обработка, поиск, передача информации — это комплексная проблема чрезвычайной трудности и чрезвычайной важности. Не удивительно, что в наши дни заговорили об индустриализации информации и родился новый термин "информатика", роль и значение которой уже сравнимы с первой индустриальной отраслью — энергетикой.

Правда, показатели ужасающе быстрого роста количества информации (получившего название "информационного взрыва") относятся не ко всему ее потоку, поскольку число по-настоящему важных новых идей и результатов не так уж велико: большая часть публикуемых статей и препринтов имеет частное значение, представляющее интерес лишь в связи с другими работами, и быстро аккумулируется, либо оказывается излишней, играя роль "информационного шума". Многолетняя статистика показывает, что 95% ссылок в научных работах относится всего лишь к 2% изданий — необходимость просмотреть и оценить даже такое, весьма ограниченное число источников требует от соискателя большого внимания и занимает все большее время². В то же время в диссертациях анализ работ предшественников, как правило, занимает весьма скромную часть объема — обычно не более 10–15% — в основном соискатели посвящают этому лишь часть введения и первого раздела диссертаций.

¹Химия и жизнь, 1987. — №7. — С. 76.

²В будущем вся надежда на широкое применение автоматизированных информационно-поисковых систем с привлечением ЭВМ. В противном случае, как показывает экстраполяция на конец века, на творческую работу у научного работника могут остаться единицы процентов рабочего времени.

Современная литература по проблематике технических наук весьма многочисленна и разнообразна. Чтобы изучить все существенное, относящееся к объекту диссертационного исследования, необходимо переработать "тысячи тонн словесной руды", поскольку наука (в ее творческом аспекте) в гораздо большей степени "добыча радия", чем поэзия.

При подборе требуемых источников на помощь соискателю обязана прийти библиография, поэтому он должен предельно полно использовать весь комплекс ее средств, в первую очередь, — каталогов (алфавитных, систематических и предметных), научиться быстро и квалифицированно ими пользоваться. При этом следует иметь в виду, что составлением систематических каталогов занимаются библиографы, которые обычно в соответствующих отраслях науки не работают и поэтому с некоторым (подчас весьма существенным) запозданием реагируют на возникновение новых научных направлений. Немалую помощь могут оказать указатели поступающих информационных материалов и тематические реферативные журналы, выпускаемые Всесоюзным институтом научно-технической информации (ВИНИТИ) АН СССР. Необходимо также использовать сборники описаний изобретений (на этапе проработки технических решений) и перечни статей, опубликованных за год, которые даются в последних номерах журналов и научных периодических сборников. Таким образом, можно наиболее полно охватить литературу, имеющую отношение к объекту исследования — построить "библиографическое дерево".

Соискателям в отрасли технических наук, кроме того, следует иметь в виду, что по некоторым данным, здесь свыше половины необходимой информации специалист получает в процессе личного общения с коллегами. В связи с этим весьма важно определить стратегию научного общения со специалистами в избранной соискателем тематике диссертационного исследования (научные командировки, участие в работе постоянно действующих семинаров, научно-технических конференций и т. д.).

У каждого соискателя, естественно, складываются свои, индивидуальные, приемы работы с научным материалом, свои методы анализа и систематизации знаний, накопления и обобщения фактического материала. Однако не следует пренебрегать советами тех, кто вскарабкался по "каменистым тропам" науки на ее "сияющие вершины". Особенно поучителен в этом отношении опыт корифеев науки и, в первую очередь, основоположников марксизма-ленинизма, которые при решении любой проблемы изучали с максимально возможной полнотой и критически осмысливали всю известную на данный момент информацию о фактах действительности и научных фактах, имеющих какое-либо отношение к объекту исследования.

Эпохальные научные открытия, революции в той или иной области науки осуществляются, как правило, на огромном фактическом материале. Хорошо известна мысль В. И. Ленина о том, что Маркс формулировал основные положения своего учения, опираясь на "Монблан фактов". (Здесь стоит напомнить, что при написании основополагающего труда новейшей философии естествознания ("Материализма

и эмпириокритицизма") сам В. И. Ленин критически переработал колоссальное количество информации, в которой не был специалистом. При этом книга была написана всего за несколько месяцев (с февраля по октябрь 1908 г.) и до сих пор не может не вызывать восхищения изумительная ленинская работоспособность и гениальное проникновение в сущность физических явлений и описывающих их теорий.)

Однако здесь следует предостеречь соискателей от чрезмерного увлечения "фактособирательством", ибо последнее без осмысления закономерностей, управляющих фактами, — не наука. После завоевания Александром Македонским Вавилона (IV в. до н. э.) вавилонские жрецы-халдеи рассказали ему, что у них накоплены результаты наблюдений за небесными светилами на протяжении 19 веков (!). За это время было отмечено несколько десятков затмений Солнца и Луны, однако законов движения этих небесных тел они не знали¹. Тихо де Браге в течение 20 лет наблюдал за движением Марса, однако его наблюдения так и остались бы грудой сырого материала (кстати, весьма доброкачественного), если бы Кеплер не свел эти факты в свои знаменитые три закона. Поэтому накопление громадного количества фактов само по себе не является достаточной гарантией успеха исследования, да и не всегда оно необходимо для достижения поставленной цели. История науки знает немало примеров, когда из незначительной совокупности фактов (иногда даже из одного факта) были сделаны полноценные, имеющие большое значение для развития науки выводы и теоретические обобщения. Сотни тысяч людей видели, как раскачиваются огромные люстры Пизанского собора, но только Галилей вывел из этого наблюдения принцип изохронизма колебаний (принцип независимости периода колебаний от амплитуды). Многие врачи прошлого века обращали внимание на то, что венозная кровь у жителей тропических стран имеет более светлый цвет, чем у европейцев, но лишь для врача Ю. Р. Майера этот факт стал исходным пунктом исследований, приведших его к установлению "верховного закона природы" — закона сохранения и превращения энергии, являющегося одним из естественно-научных краеугольных камней материалистического мировоззрения. Кому до Р. Клаузиуса не был очевиден факт: теплота сама собой не переходит от более холодного тела к более нагретому? Но только он вывел из этого факта один из фундаментальнейших законов природы (второе начало термодинамики), дав ему ясную формулировку, которая ныне вошла во все учебники физики.

В фундаменте общей теории относительности (по признанию большинства физиков — вершине теоретической физики XX века) лежит представление о тождественности инерционной и гравитационной масс — факт, экспериментально установленный еще самим автором законов инерции и тяготения с точностью 10^{-1} , но почти 200 лет после Ньютона никем не принимавшийся во внимание. (Точность последних

¹ На вопрос Александра (ученика Аристотеля!) "Какова причина этого?" верховный жрец ответил: "Такова воля богов"... Воистину прав Н. Бор, сказавший, что человечество сделало два самых выдающихся открытия: первое — что Бог есть и второе — что Бога нет.

(1971 г.) экспериментальных проверок указанного тождества, выполненных советскими физиками В. Брагинским и В. Пановым, досеждена до $0,9 \cdot 10^{-12}$.)

Сколько микробиологов видели угнетение роста культур микроорганизмов при попадании в эти культуры плесневых грибов, но сценивали этот факт только с точки зрения традиционного мышления и выбрасывали эти культуры как "грязные"! А Флеминг сумел в этом разглядеть принципиально новое явление и открыть новую эру в медицине — эру антибиотиков.

Число подобных примеров можно многократно увеличить — автор ограничился только знаменитыми, которые сделали из очевидного не только невероятное, но и великое. Поэтому молодым соискателям рекомендуется не только не искоренять в себе чувства удивления, но и культивировать его в себе посредством великих вопросов "Почему?" и "А так ли это?" Ведь основная идея великих романтиков А. Грина, Э. Т. А. Гоффмана, Г. Уэллса, которой они неуклонно придерживались в своих сочинениях, заключается в том, что возникновение нового есть чудо, которое следует видеть в самом что ни на есть привычном и обыденном.

Но здесь необходимо предостеречь молодых соискателей от легковесного отношения к "поиску открытий", как к поиску самородков, якобы лежащих почти на поверхности, но пока не найденных. В науке не должно быть места для наивных взглядов на открытие как на результат чистого случая: случай помогает только подготовленному уму! Да и талант, необходимый для сильных логических скачков, по утверждению одного из выдающихся деятелей техники, на 99% состоит из пота.

Таким образом, при накоплении фактического материала вопрос сводится к преобладающему познавательному значению "привилегированных" фактов, а также к наиболее подходящему для целей конкретного научного исследования их подбору. И успех исследования в очень большой (если не в решающей) степени зависит от творческого умения соискателя собирать и обрабатывать необходимое количество фактов, уделяя особое внимание "привилегированным".

Научные выводы можно получить только при условии правильной классификации (первый этап всякой систематизации) с учетом всей совокупности относящихся к объекту исследования фактов, поэтому "привилегированные" факты, конечно же, должны быть увязаны с другими. В. И. Ленин подчеркивал: "Факты, если их взять в целом, в их связи, не только "упрямая", но и безусловно доказательная вещь" [2, т. 30, с. 350–351].

Соискатель должен не только стремиться подбирать факты в соответствии с конкретной проблемой, которую он решает. На практике никогда не берут факты в их неограниченной многосторонности, а всегда уделяют внимание их отдельным сторонам. Однако и здесь задача соискателя совсем не простая. С одной стороны, он не имеет права теряться в подробностях (впереди этап предварительного обобщения фактов, а при их обилии нетрудно "за деревьями не увидеть леса"), а с другой — не должен упускать из виду и некоторые подробности.

которые могут оказаться весьма существенными для научного исследования. В умении соискателя остерегаться этих односторонностей и проявляется одна из важных творческих способностей исследователя. Тот, кто теряется в подробностях, как правило, не в состоянии двигать науку вперед, хотя, повторим, в ряде случаев именно подробности могут иметь решающее значение для получения весомых результатов научного исследования, — например, более высокая точность измерений при выполнении физико-технических экспериментов (недаром А. Майкельсон утверждал, что "мы должны искать наши будущие открытия в шестом десятичном знаке . . . Каждое средство, способствующее повышению точности наблюдений, может явиться средством будущего открытия . . ."). Создатель электрохимии Я. Берцелиус отмечал по этому поводу: "В науке нет ничего незначительного, что не заслуживало бы быть исследованным и познанным, и то, что с виду казалось незначительным, будучи исследовано, имеет значение, которое с течением времени может стать очень большим" [174].

Для научного исследования прежде всего необходимо не только знать сами факты, но и раскрыть те закономерности, связи и отношения, которые составляют их основу, поскольку наука не ограничивается констатацией отдельных фактов, их простым накоплением. Наука только тогда становится Наукой (с большой буквы), когда она дает адекватное объяснение этим фактам, а также прогнозирует их дальнейшее развитие. Поэтому заключительным этапом анализа достоверных фактов об объекте исследования является их обобщение (хотя бы предварительное) и уяснение на этой основе закономерностей, ими управляющих. (При укладке фактов в закономерности следует не упускать из виду глубокий смысл ставшего крылатым выражения "В науке имеют главное значение не столько закономерности, сколько отклонения от них", которое должно предостеречь соискателей при обобщении фактов от "прокрустова ложа" — этой любимой "мебели" педантов и ригористов.)

Поиск, обнаружение, накопление и предварительное обобщение фактов — важнейший и существеннейший этап диссертационного исследования. С точки зрения "технологии" выполнения этого этапа можно рекомендовать соискателям завести на каждую прочитанную книгу (статью) библиографическую карточку, на которой следует давать соответствующую характеристику прочитанного материала (включая полное библиографическое описание источника). При работе с материалом лучше записывать лишнее, так как на этом этапе еще неизвестно — что из материала может понадобиться, что нет, а повторный поиск приведет к потере времени.

Здесь представляется важным подчеркнуть, что при любых способностях (разве что, кроме "гипермнемических") нельзя надеяться на память, ибо, как говорил Д. И. Менделеев, мысли найденная, но не записанная, подобна кладу, который отыскал, но затем утерял. Представляется поучительным опыт В. И. Ленкина, который обладал блестящей (но не абсолютной) памятью. Он использовал следующие формы записей: подробный конспект, в котором записывались все основные положения работы; краткие выписки из прочитанного со сво-

замечаниями (или без них); выписки только в виде цитат; статистические сводки; хронологические записи; выписки в форме изложения плана источника; краткие отзывы и рецензии.

Очень важно обрабатывать информацию по мере ее накопления. В этом должна быть проявлена максимальная организованность, граничащая с педантизмом. В качестве системы хранения записей можно взять первоначальный план исследования, а позже — план диссертации. Полезно по каждому будущему разделу диссертации завести отдельную папку, где следует хранить все выписки, относящиеся к этому разделу, в последовательности, соответствующей ее подразделам.

Важную часть интеллектуального потенциала страны составляют результаты научных исследований, зафиксированные в диссертациях (поскольку они осуществлены обычно в период самой зрелой и самой активной поры в научном творчестве, и в то же время эти результаты еще могут быть и не обработаны библиографически). Этот информационный ресурс также должен использоваться соискателями наилучшим образом. Всесоюзный научно-технический информационный центр (ВНИИЦентр) ГНТ СССР разработал специальную систему доступа к результатам диссертационных исследований, которая базируется прежде всего на средствах телекоммуникаций. В настоящее время эта сеть состоит из 60 терминалов, установленных в центрах научно-технической информации практически по всей стране. В следующей пятилетке эта сеть пополнится еще несколькими десятками терминалов.

На основе первоначально добытого соискателем достоверного фактического материала — информации об объекте диссертационного исследования, соответствующим образом организованной, окончательно формулируются задачи исследования и делаются предположения о направлениях их решения применением соответствующих методов.

5.3. Методы исследования. Гипотезы и модели

Каждый диссертант применяет те методы исследования, которые наиболее целесообразны и уместны в данной научной специальности, и какие-либо методические рекомендации по их применению едва ли возможны. Детали методики выполнения научного исследования необходимо тщательно обсуждать в каждом конкретном случае. Здесь же дадим только краткую характеристику методов, наиболее часто применяемых в научных исследованиях по техническим наукам.

Важным моментом диссертационного исследования является этап выдвижения и обоснования гипотез, в каждой из которых содержится один или несколько вариантов решения данной проблемы. Гипотеза есть научное предположение о путях решения проблемы, несущее в себе новое знание, достоверность которого должна быть в последующем обоснована фактическими данными, и выступающее в качестве первоначальной формы решения проблемы.

Здесь целесообразно заметить, что иногда встречающееся в научных кругах негативное отношение к выдвижению гипотез, в значительной мере опирающееся на ньютоновское "Hypotheses non fingo",

("гипотез не измышляю"), не имеет под собой достаточных логических оснований. К тому же, если "пить из первоисточника", то следует признать, что эта знаменитая фраза гения и не отрицает полностью необходимости гипотез, а относится к невозможности выдвижения таковых (из-за отсутствия фактических данных) для объяснения первопричины гравитации (кстати, до сих пор так и не найденной).¹ Вот как писал Ньютон об этом: "Причину этих свойств тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, гипотез же я не измышляю. Довольно того, что тяготение на самом деле существует согласно изложенным нами законам и вполне достаточно для объяснения всех движений небесных тел и моря". Что же касается других областей физики ("натуральной философии"), то в них предостаточно гипотез, выдвинутых самим Ньютоном. Например, его гипотеза о корпускулярной природе света была доказана лишь в XX веке и то наполовину (явление внешнего фотоэффекта и его объяснение на основе квантовомеханического приближения).

Творчество соискателя при выдвижении (формулировании) гипотез и заключается в создании вероятных вариантов решения поставленной проблемы, отвечающей внутренней логике диссертационного исследования. Умение соискателя выдвигать научные гипотезы — один из важных показателей его творческих способностей.

Выдвигать гипотезы обычно необходимо в следующих случаях: известные факты недостаточны для объяснения причинной зависимости явлений, но есть необходимость в их объяснении; факты сложны, и гипотеза может принести пользу в качестве обобщения знаний в данный момент как первый шаг к их разъяснению; причины, "производящие" факты, недоступны опыту, а между тем действия или следствия поддаются изучению.

Значение гипотез в познании огромно. Без гипотез невозможно развитие современных научных знаний. Определяя место гипотезы в процессе познания объективного мира, Энгельс писал: "Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза" [1, т. 20, с. 555]. В ходе научного исследования, как правило, обнаруживается множество новых фактов и явлений, подавляющее большинство которых находит свое объяснение с помощью существующих (известных) теорий. Но иногда бывает так, что то или иное явление не поддается истолкованию с позиций известных научных теорий, приемов и средств научного исследования. В таких случаях и выдвигается предположение о возможных причинах существования вновь открытого факта или явления — гипотеза.

Процесс образования гипотезы и применения ее в науке можно (в методическом отношении) разделить на такие стадии [89, с. 119]: открытие какого-либо явления, причину существования которого пока невозможно объяснить с помощью известных средств научного исследования;

¹ Ньютон только описал гравитацию. Теперь же существует настоятельная необходимость ее объяснить.

всестороннее изучение доступной наблюдению совокупности явлений, причина которых должна быть найдена. В процессе этого изучения выясняются все связанные с этим явлением обстоятельства;

формирование гипотезы — научного предположения о возможной причине, вызвавшей возникновение данного явления;

определение одного или нескольких следствий, логически вытекающих из предполагаемой причины, как если бы причина уже в действительности была найдена;

проверка того, насколько эти следствия соответствуют фактам действительности. Когда выявленные следствия соответствуют реальным фактам, гипотеза признается обоснованной.

Важнейшее условие для выдвижения гипотез — фантазия (воображение) исследователя. По выражению В. И. Ленина, "нелепо отрицать роль фантазии и в самой строгой науке. . ." [2, т. 29, с. 330]. "Эта способность чрезвычайно ценна. Напрасно думают, что она нужна только поэту. Это глупый предрассудок! Даже в математике она нужна, даже открытие дифференциального и интегрального исчисления невозможно было бы без фантазии. Фантазия есть качество величайшей ценности" [2, т. 45, с. 125]. А. Пуанкаре утверждал: " . . . посредством логики доказывают, посредством интуиции изобретают" [157, с. 49]. "Из всех особенностей, складывающих духовную физиономию великого исследователя, — писал В. Оствальд, — наиболее раннего и объемлющего развития достигает фантазия, обуздываемая в дальнейшем критическими опытами и являющаяся переходной ступенью к великой работе" [139, с. 44]. Фантазия, по мнению Оствальда, состоит в многообразии и скорости образования умственных комбинаций. В ее основе подчеркивает он, лежит врожденная быстрота умственных процессов тогда как критика относится к приобретенным свойствам.

Л. де Бройль писал: "Великие открытия, скачки научной мысли вперед создаются интуицией, рискованным, истинно творческим методом. Новые эры в науке всегда начинались с изменений, вносимых в представления и постулаты, ранее служившие основой для дедуктивного рассуждения". И далее: "Разрывая с помощью иррациональных скачков жесткий круг, в который нас заключает дедуктивное рассуждение, индукция, основанная на воображении и интуиции позволяет осуществить великие завоевания мысли; они лежат в основе истинных достижений науки. . . Таким образом (поразительное противоречие), наука, по своему существу рациональная в своих основах и по своим методам, может осуществлять свои наиболее замечательные завоевания лишь путем опасных внезапных скачков ума, когда проявляются способности, освобожденные от тяжелых оков строгого рассуждения, которое называют воображением, интуицией, остроумием" [26, с. 178, 295].

Маркс говорил: "Воображение — это великий дар, так много содействовавший развитию человечества. . ." [1, т. 9, с. 45]. Попытка в науке обойтись без фантазии равнозначна отказу от мышления. Но и развитие науки связано с отказом от беспочвенного фантазирования, снижающего различие между научной гипотезой и мифом.

Гипотеза выступает формой развития научного знания тогда, когда она связана с достоверно установленным предшествующим знанием, в чем и состоит эвристическая ценность гипотезы. Возникновение гипотезы представляет собой выход за пределы имеющихся знаний. Первоначальной формой нового знания обычно является догадка, нередко возникающая интуитивно. Хотя логическое размышление играет при этом известную роль, однако возникновение догадки не может быть полностью объяснено в рамках логики, ибо не все верно, что логично. Жизнь — сильная ловушка для людей, руководствующихся только здравым смыслом и логикой. (Действительно, как можно в ее рамках объяснить то, о чем говорил Моцарт — о мгновениях, когда ему была слышна сразу вся еще не написанная симфония? . . .) А здравый смысл, который, по выражению Ф. Энгельса, "логически необходимый результат великой, бессознательно логической истории. . ." [1, т. 37, с. 40], в то же время — "весьма почтенный спутник в четырех стенах своего домашнего обихода, переживает самые удивительные приключения, лишь только он отважится выйти на широкий простор исследования" [1, т. 20, с. 21].

О необходимости "строить догадки" Р. Фейнман пишет: "Если мы хотим, чтобы от науки была польза, мы должны строить догадки. Поэтому мы вечно ходим, вытянув шею" [189, т. 1, с. 77]. Догадка существует как бы только для самого исследователя, она еще, как правило, не выходит за пределы интеллекта и иногда кажется настолько невероятной, что выглядит чудом. И тут перед исследователем стоит непростая творческая задача — найти предпосылки, которые сделали бы догадку вероятной, ибо, как говорил Эйнштейн, "целью всякой мыслительной деятельности служит превращение "чуда" в нечто постижимое". Поэтому, чтобы сделать догадку достоянием науки, необходимо превратить ее в научную гипотезу, а фантазию заключить в границы, дозволенные фактами.

Некоторые приемы "построения догадок", их инициирования, изложены в интересных работах [6, 152]. В первой из них, кроме того, дан так называемый "алгоритм решения изобретательских задач" (АРИЗ), представляющий собой набор апробированных приемов, облегчающих создание технических решений на уровне изобретений. Поэтому соискателю, особенно начинающему свой путь исследователя в технических науках, рекомендуется ознакомиться со второй книгой и внимательно прочитать первую, чтобы при возникновении необходимости нестандартного технического решения его можно было бы сначала попытаться выполнить одним из "стандартных" изобретательских приемов.

Кратко "теория изобретательства" выглядит так: решая задачу, изобретатель проходит три этапа [144, с. 184].

1. Выбрать задачу и определить техническое противоречие, которое мешает ее решению обычными, уже известными путями. Аналитическая стадия.

2. Устранить причину противоречий внесением изменений в одну из частей машины (системы) или в одну из стадий процесса. Оперативная стадия.

3. Привести другие части усовершенствуемой машины (системы) или процесса в соответствие с измененной частью. Синтетическая стадия.

Расчленение процесса на три этапа позволяет алгоритмизировать процесс создания некоторых технических решений. Конечно, это далеко не всегда просто сделать, и на всех этапах необходимо творчество, необходимы фантазия и догадки.

Догадка возникает из потребности в новом знании при глубоком осознании недостаточности имеющегося. Кажущаяся внезапность ее возникновения на самом деле является, как правило, итогом глубоких и длительных размышлений исследователя над проблемой, осмысления всей массы фактического материала, непрерывной и напряженной интеллектуальной работы. Ученые (в том числе и выдающиеся) обычно не могут представить действительных "свидетельских показаний" о самом процессе творчества. Этот процесс характеризуется прежде всего поглощенностью объектом исследования, полной "погруженностью" в него, что обычно связано с забыванием всего остального, вплоть до собственной личности. Сознание в этом процессе действует как целое, а это, видимо, исключает возможность самоконтроля личности. (Последнее, в свою очередь, и есть основа множества забавных бытовых случаев, характеризующих внешнюю рассеянность ученых, которые в это время просто были поглощены размышлениями буквально до самозабвения.)

М. Планк, разъясняя, какими извилистыми путями он пришел в 1900 г. к осознанию необходимости введения квантов в теорию излучения абсолютно черного тела, писал: "После нескольких недель самой напряженной работы в моей жизни тьма, в которой я барахтался, озарилась молнией и передо мной открылись неожиданные перспективы". Л. де Бройль, приводя эти слова, отмечает: "Это очень точное свидетельство, история науки отмечена рядом аналогичных случаев". Об этом еще свидетельствовал "король математики" К. Гаусс: "Решение одной арифметической задачи, над которой я бился несколько лет, пришло, наконец, два дня назад не благодаря моим мучительным усилиям, а благодаря благоволению бога. Решение пришло как неожиданный проблеск молнии. Я не могу сказать, какова та ведущая ступенька, которая соединила мои прежние знания с тем, что сделало возможным мой успех"¹.

Здесь важно подчеркнуть, что в обоих приведенных примерах осуществлялся скачкообразный переход количества в новое качество: "молнии" сверкнули после длительной и напряженной работы исследователей (и это — у таких титанов мысли, как Гаусс и Планк!). По этому-то академик А. Б. Мигдал справедливо отмечает: "Понимание любых, даже самых сложных и неизученных вещей определяется не внезапным, данным свыше озарением, а есть результат упорного труда" [118, с. 34].

¹ Вопросы философии, 1966. — № 6. — С. 136.

В процессе исследования может возникнуть несколько различных предположений-догадок, каждая из которых подвергается логической проверке (обоснованию). Наиболее реальные из них берутся на вооружение в качестве рабочей гипотезы. На ее основе в дальнейшем изучается дополнительный эмпирический и теоретический материал. В ходе анализа этого материала рабочая гипотеза или отвергается, или, если будет установлена большая степень вероятности ее истинности, становится ядром научной гипотезы — наиболее вероятного предположения о возможном решении поставленной проблемы. Дальнейший анализ в процессе диссертационного исследования по своей сути представляет собой обоснование гипотезы, ее более полное подтверждение.

Следуя работе [117, с. 298–313], можно выделить следующие требования, которые должны предъявляться к научной гипотезе: 1) принципиальная проверяемость; 2) максимальная общность (из гипотезы должны выводиться не только те явления, для объяснения которых она выдвигается, но и возможно более широкий класс явлений); 3) обладание предсказательной силой; 4) преемственная связь выдвинутой гипотезы с предшествующим истинным знанием; 5) принципиальная логическая простота.

Важнейшим в ряду перечисленных требований выступает требование возможности экспериментально проверить гипотезу, а в результате, может быть, заменить одну гипотезу другой. В процессе последующей проверки необходимо в равной степени учитывать факты как подтверждающие предположение, так и противоречащие ему, хотя избранная гипотеза может оказывать на исследователя своеобразное психологическое давление, и он может обращать внимание только на те факты, которые "должны" подтверждать гипотезу. (Хотя, как известно, природа "работает" без каких-либо теорий и, конечно же, ничего не "должна" никакой науке и никакой философии. Энгельс отмечал: "...Материалистическое мировоззрение означает просто понимание природы такой, какова она есть, без всяких посторонних прибавлений" [1, т. 20, с. 513]. Но такова уж природа человека, что нередко он, преследуя свои интересы, видит то, что ему хочется видеть. В древнем Риме была поговорка: "Смотрят все, видят немногие", а В. И. Ленин как-то прозорливо заметил, что если бы геометрические аксиомы задевали интересы людей, то они, наверное, опровергались бы. . .) Берцелиус по этому поводу сетовал: "Привычка к определенному мнению порождает часто убеждение в его правоте; она скрывает наиболее слабые пункты этого мнения и отнимает у нас способность воспринимать доказательства, говорящие против него". Конечно, нужно определенное мужество для того, чтобы отказаться от "определенного мнения", т. е. "сжечь то, чему поклонялся" (и, наверное, еще большее — "поклониться тому, что сжигал").

Только диалектическая гибкость мышления, способность своевременно отказаться от выдвинутого предположения, каким бы заманчивым оно ни казалось, помогут избежать подобной ошибки. Таким качеством в полной мере обладал К. Маркс. Вспоминая о нем, К. Либкнехт писал, что Маркс "в одну минуту мог отбросить с трудом

добытые, ставшие ему дорогими теоретические выводы, лишь только он убеждался в их неправильности" [42, с. 96]. Как видно, важнейшую роль при этом играет беспощадная самокритика, "дискуссия" исследователя с самим собой. Поскольку в науке нет ни ОТК, ни госприемки, то роль обоих этих органов должен выполнять сам исследователь. М. Фарадей говорил, что девять десятых мыслей, которые у него возникли, "погасли" в нем в результате его собственной критики. Поэтому соискателю следует не забывать выстраданное многими поколениями исследователей предостережение А. Пуанкаре о том, что "наука — это кладбище гипотез" [157, с. 318]. И не следует цепляться за гипотезу, которую "убили" факты при ее проверке.

Для проверки гипотез в научных (в том числе — диссертационных) исследованиях наиболее часто используется метод моделирования. Модель (в широком смысле) — это искусственно созданный объект любой природы, способный заменить исследуемый объект так, что изучение искусственно созданного объекта дает новую информацию об объекте исследования. Основная цель моделирования заключается в том, чтобы по результатам экспериментов различного характера (мысленных, физико-технических или вычислительных — с помощью ЭВМ) с моделями можно было бы давать ответы на вопросы о характере эффектов и численных значениях различных величин, находящихся в определенной связи и отношениях с реальным объектом исследования.

Одной из важнейших теоретических основ моделирования является сходство форм проявления процессов при их качественном различии. Понятие моделирования, таким образом, предполагает обязательность существования двух объектов — прототипа и модели, таких, что исследование одного (второго) дает возможность делать выводы о другом (первом). Отсюда следует, что перенос информации с модели на прототип является, с точки зрения логики, выводом по аналогии. Поэтому соискателю, применяющему методы моделирования, необходимо не только знакомство, но и углубленное изучение этой формы умозаключений для понимания условий правомерности выводов. С этой целью на первых порах рекомендуется ознакомиться с логическими основами метода моделирования, например, по книге А. И. Уемова [187], в которой достаточно подробно обсуждены вопросы моделирования как одного из основных методов научного исследования. В ней, кстати, приведены около 40 определений понятия "модель", которые с помощью аппарата математической логики корректно проанализированы.

Моделирование как способ научного изучения объекта исследования основано на способности человека абстрагировать некоторые признаки и свойства объекта и устанавливать определенные отношения между ними. При этом модели не должны (поскольку не могут) полностью воспроизводить все стороны (свойства) объекта исследования, ибо абсолютное подобие означает тождество. Как правило, достаточно, чтобы модели отражали структуру объекта или воспроизводили процессы его функционирования и обеспечивали тем самым получение требуемых выходных характеристик объекта исследования. Подчеркнем, что каждая модель воспроизводит лишь некоторые (но не все!) стороны

прототипа, поэтому одному прототипу может соответствовать множество моделей. Вообще говоря, каждая система многоаспектна — любой объект познания, исследуемый методами разных наук, отраженный их "зеркалами", как бы предстает в виде множества различных объектов, несводимых друг к другу систем, синтез которых в процессе познания только и может дать целостное представление, адекватное объекту исследования.

Моделирование может быть предметным, физическим, логическим, знаковым, математическим и т. д. (лишь бы обеспечивалась аналогия структуры и функций объекта и модели). В методическом отношении все модели обычно подразделяют условно на три типа: физические, вещественно-математические и математические.

Физические модели имеют природу, сходную с природой изучаемого объекта и отличаются от него размерами, скоростью течения исследуемых процессов и иногда — материалом (модели плотин, кораблей, самолетов, ракет, космических станций и т. д.). При физическом моделировании изучается поведение некоторой упрощенной модели, воспроизводящей поведение (функционирование) объекта, взамен изучения самого реального объекта. Для правильного суждения о поведении объекта необходим пересчет на натуру по формулам подобия и корректное сопоставление модели с натурой. (Более подробно см. [35].)

Вещественно-математические (имитационные) модели имеют отличную от прототипов физическую природу, но допускают одинаковое с оригиналом математическое описание их поведения (например, изучение тепловых явлений с помощью электрических).

Наиболее типичным и наиболее широко используемым методом моделирования в диссертационных исследованиях по техническим наукам стал в последнее время метод математического моделирования, то есть построение математической модели объекта исследования и ее изучение с помощью математического аппарата. И эту ситуацию следует признать естественной, поскольку так называемая математизация науки, — одна из характерных черт современного этапа научно-технической революции. С возникновением кибернетики и широким применением универсальных ЭВМ (компьютеризацией науки), пожалуй, не осталось ни одной отрасли знаний, где не применяется математическое моделирование в той или иной форме. Поэтому на данном типе моделирования остановимся подробнее.

Методологической основой феномена широкого применения методов математического моделирования в науке являются положения материалистической диалектики, суть которых можно свести к следующему. Каждый объект представляет собой единство определенного качества и количества. Иными словами, каждый предмет есть качественная величина (количество) и количественно определенное качество. Количественные и качественные показатели объектов взаимосвязаны и переходят друг в друга (хотя качественные различия и не сводимы к чисто количественным).

Аналитическое раздвоение объекта исследования посредством категорий качества и количества, абстрагирование последнего от первого

и применение категории тождества (знаменитое "I квартал пшеницы = а центнерам железа") позволило Марксу вскрыть сущность меновой стоимости ("Как меновые стоимости все товары суть лишь определенные количества застывшего рабочего времени"), т. е. открыть субстанцию стоимости — абстрактный труд. А затем последовательным применением категорий различия, противоположности и противоречия разоблачить тайну товарного фетишизма и вскрыть сущность общественных противоречий товарного производства. И нельзя не восхищаться диалектической логикой выполненного всего лишь на 40 страницах блестящего анализа, из которого с непреложностью вытекают глубокие и простые выводы синтеза [1, т. 23, с. 43—82]. (Восхищение основано на том, что увидеть простое в сложном всегда намного труднее, чем наоборот, поскольку для этого требуется глубоко проникнуть в сущность объекта исследования и установить тождество там, где до этого виделось многообразие.)

Диалектическое взаимопроникновение количества и качества и является той методологической основой, которая позволяет посредством математических формул и уравнений, выражающих количественные отношения объектов исследования, улавливать и их качественные стороны, поскольку математика изучает не только количественные отношения и пространственные формы, но и "подобные им отношения" [28, с. 19]. Сущность математики, как утверждает Н. Бурбаки, "представляется теперь как учение об отношениях между объектами, о которых ничего неизвестно, кроме описывающих их некоторых свойств, именно тех, которые в качестве аксиом положены в основе теории" [28, с. 32].

Математика разработала (и применила на деле) конкретные методы отвлечения формы от содержания и установила правила рассмотрения формы как самостоятельного объекта в виде чисел, множеств и математических структур, оперирование с которыми подчиняется известным логическим законам, что упрощает, облегчает и, тем самым, ускоряет процесс познания, позволяет глубже выявить внутреннюю логическую связь между объектами, от которых абстрагирована форма, вычленив исходные положения, приучает к точности и строгости суждений, дисциплинирует человеческое мышление. "Значение математики, — пишет академик А. Д. Александров, — состоит в том, что она оказывается методом, своего рода "идеальной техникой", создающей аппарат для других наук. Это ясно видно из таких выражений, как, например, "математический аппарат квантовой механики", или из отхождения римановой геометрии к общей теории относительности, для которой она явилась готовым аппаратом". (В скобках заметим, что "готовым аппаратом" для специальной теории относительности были преобразования Лоренца и четырехмерная геометрия Минковского.)

Основная специфика математики (то, что отличает ее от эмпирических наук) состоит в конструировании абстрактных объектов и их изучения без обращения к опыту. И здесь представляется важным привести следующее замечание Н. Бора: "Мы не будем рассматривать чистую математику как отдельную область знания; мы будем считать ее скорее усовершенствованием общего языка, оснащением его удобными

средствами для отображения таких зависимостей, для которых обычное словесное выражение оказалось бы неточным или слишком сложным". Это, кстати, дало основание Р. Фейнману для утверждения о том, что "математика, с нашей точки зрения, не наука — в том смысле, что она не относится к естественным наукам. Ведь мерило ее справедливости отнюдь не опыт". Правда, далее он полушутя-полусерьезно замечает: "Кстати, не все то, что не наука, уж обязательно плохо. Любовь, например, тоже не наука" [189, с. 56].

Увеличивающаяся абстрактность современного научного знания говорит о том, что познание действительности как по глубине, так и по широте охвата становится все более опосредствованным. И это должно быть понятно, если иметь в виду, что абстракция — именно опосредствованное отражение действительности. Так, даже для А. Пуанкаре (безусловно — классика) понятие физической энтропии было "чудовищно абстрактным". (Не эта ли "чудовищность" названного понятия заставляет некоторых ученых, в том числе — достаточно высокой научной квалификации, искать "чудеса" — баснословно дешевые источники энергии и "вечные двигатели" 2-го рода [34], вместо того, чтобы искать ответ на "чудовищно сложный" (пока что) вопрос о физических основаниях закона возрастания энтропии во всех существующих в природе замкнутых системах, который, как известно, остается открытым [101, т. V, ч. I, с. 48] и ждет своих будущих классиков, которые смогут осуществить глубокий синтез физических теорий, пока что остающихся разьединенными?..)

И если абстрактность современного знания исключительно велика в сравнении с прошлыми этапами научного прогресса, то наша фантазия слишком слаба, чтобы раскрыть (даже в самых общих чертах) невообразимую по масштабам и глубине абстрактность будущих научных знаний человечества. Л. Д. Ландау как-то заметил, что развитие современного познания в области микромира превосходит возможности человеческого воображения ("Самое удивительное в современной физике — это то, что человек оказался в состоянии понять вещи, которые он не может себе даже представить"). И это действительно так. В мире, окружающем человека, нет объектов, доступных непосредственному наблюдению, которые служили бы ему аналогами для описания некоторых явлений (например, дуальности свойств микро-частиц). Однако, основываясь на неопровержимых данных практики, исследователи вынуждены признать существование в микромире объектов, аналогами которых являются мифические существа, например, кентавры (скорее — сфинксы). И математический аппарат в этих случаях является единственным средством описания свойств таких объектов¹. (Недаром специалисты в области квантовой механики иронизируют, что она из "любимой" науки стала "ненаглядной". Правда, тот же Р. Фейнман частично улучшил ситуацию, введя в научный обиход свои знаменитые диаграммы.)

¹ Появление в 1926 г. знаменитого уравнения Э. Шредингера явилось историческим моментом, отметившим рождение квантовомеханического описания материи. Ведь оно способно объяснить все атомные явления (кроме магнитных и релятивистских), которые до этого были тайной.

Абстрагирование – необходимейший момент исследования. Как отмечал В. И. Ленин, "мышление, восходя от конкретного к абстрактному, не отходит – если оно *правильное*, – от истины, а подходит к ней. . . . От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике – таков диалектический путь познания истины, познания объективной реальности" [2, т. 29, с. 152]. Он высоко ценил знание математики и применение ее методов в других областях знания и практики. Приближение науки к "таким однородным и простым элементам материи, законы движения которых допускают математическую обработку", он в "Материализме и эмпириокритицизме" определил как "крупный успех естествознания". Хорошо известна также мысль К. Маркса о том, что "наука только тогда достигнет совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой". Маркс называл математику могучим инструментом познания. Он находил в ней "диалектическое движение в его наиболее логичной и в то же время простейшей форме".

Одна из причин неукротимого роста применения методов математического моделирования в научных исследованиях, в том числе диссертационных, состоит в том, что математика играет роль мощного генератора новых научных идей. Если родоначальник современного научного естествознания Галилей утверждал (в "Диалоге о двух системах мира"), что "философия написана в грандиозной книге, которая открыта для всех и каждого, – я говорю о природе, но понять ее может только тот, кто научился понимать ее язык и знаки, которыми она написана. Написана же она математическим языком, а знаки ее – математические формулы", то через 300 лет, по мнению А. Эйнштейна, собственно творческое начало процесса исследования вообще переходит к математике. "Наука, – говорил Эйнштейн, – которая занимается исключительно логическими отношениями между данными предметами, устанавливаемыми по заданным правилам, есть математика" [208, т. 2, с. 178]. Поэтому следует признать в определенной степени справедливым известное (хотя и излишне категоричное) утверждение, ставшее крылатым (особенно – в среде работников сильно математизированных наук): "В каждой науке ровно столько науки, сколько в ней математики"¹, в котором в имплицитной (неявной) форме утверждается, что тезисы, подтвержденные количественной аргументацией, становятся неуязвимыми для словесной критики и, следовательно, истинными.

Внедрение методов математического моделирования предъявляет определенные и достаточно жесткие требования к самим знаниям. Оказывается, что существенно необходимо, чтобы материал, относящийся к объекту исследования, был достаточно полон, достоверен и организован в определенную структурную систему, поскольку главной особенностью современной математики является то, что ее важнейшие понятия позволяют отразить структуру объектов математизации. Именно "структура" является тем общим, "родовым" признаком,

¹ Вообще говоря, приведенное утверждение является парфразой выражения И. Канта: "Во всяком знании ровно столько истины, сколько в нем математики".

который объединяет все важнейшие понятия современной математики", — утверждает Н. Бурбаки [28, с. 251]. (Понятие математической структуры в последние годы является предметом неослабевающих дискуссий среди математиков. Выявить важные для развития теоретического знания положительные стороны данного понятия (как и отрицательные факторы, связанные с его возможным неправильным использованием), видимо можно только с диалектико-материалистических позиций. Эта ситуация также еще ждет своих исследователей).

Попытки приложения математики к некоторым объектам исследования нередко наталкиваются на определенные (и существенные) трудности. Часто не находится необходимых математических структур, пригодных для описания этих объектов. В этих случаях приходится совершенствовать сам математический аппарат, создавать новую математическую символику и новые методы. Как справедливо отметил Г. Клаус, "математику можно применять в определенной области наук только в том случае, если постановки проблем и системы понятий в этой области сформулированы настолько ясно, что допускают математическую обработку. Представителю конкретной науки, имеющему о том или другом предмете еще очень расплывчатое представление и самому толком не знающему, что он, в сущности, хочет сказать, не стоит надеяться, что этот его еще не перебродивший продукт мышления может быть обработан точным инструментом математики. И уж, конечно ему не следует упрекать математику в том, что она не может ему в данном случае помочь" [86, с. 227]. И в этих случаях математика выступает в роли своеобразного мощного стимулятора получения новых знаний об объекте исследования, доведения их до полноты, достоверности и структурно-системной организованности.

Завершая свою блестящую лекцию о связи математики с физикой, Р. Фейнман высказал следующее суждение [188, с. 50]:

"Подводя итоги, я хочу воспользоваться словами Джинса, который сказал, что "Великий Архитектор, по-видимому, был математиком". Тем, кто не знает математики, трудно постичь подлинную, глубокую красоту природы. Сноу¹ говорил о двух культурах. Я думаю, что разница между этими культурами сводится к разнице между людьми, которые понимают, и людьми, которые не понимают математики в той мере, в какой это необходимо, чтобы вполне оценить природу.

Жаль, конечно, что тут нужна математика, потому что многим людям она дается трудно. Говорят, . . . что один царь, которого Евклид пытался обучить геометрии, стал жаловаться на трудности. Евклид ответил: "Нет царского пути к геометрии". И его действительно нет. Физику нельзя перевести ни на какой другой язык. И если вы хотите узнать Природу, оценить ее красоту, то нужно понимать язык, на котором она разговаривает. Она дает информацию лишь в одной форме, и мы не вправе требовать от нее, чтобы она изменила свой язык, стараясь привлечь наше внимание.

¹ Чарльз Сноу — английский писатель. В лекции "Две культуры и научная революция", прочитанной в Кембридже в 1959 г., он говорил о разрыве между наукой и гуманитарной культурой.

... Никакими интеллектуальными доводами нельзя передать понимание природы человеку "другой культуры". Философы пытаются рассказать о природе без математики. Я пытаюсь описать природу математически. Но если меня не понимают, то не потому, что это невозможно. Может быть, моя неудача объясняется тем, что кругозор этих людей чересчур ограничен и они считают человека центром Вселенной".

Поскольку, как выше отмечено (см. гл. 2), технические науки должны быть количественными, позволяющими доводить решения до числа даже при неполном знании всех явлений и связей, существующих в различных объектах исследования, то здесь представляется целесообразным привести следующие мысли классиков науки. В. Томсон (лорд Кельвин) говорил: "Если вы можете измерять и выражать в числах то, о чем вы говорите, то об этом предмете вы кое-что знаете; если вы не можете сделать этого, то ваши познания скудны и неудовлетворительны. Быть может, они и представляют первый шаг исследования, но едва ли позволительно думать, что ваша мысль продвинулась до степени настоящего знания". А Н. Винер высказал мысль о "математической эстетике". По его мнению, "числа могут представлять собой культурную и математическую ценность" и иметь отношение к таким понятиям, как красота, сила и вдохновение, так как помогают созданию нового, более совершенного представления о мире.

О том, что существует еще не всегда многими понимаемая, своеобразная "магия формул и чисел", свидетельствует следующий факт. Своим математическим дарованием ("даром числа" [195, с. 634]) наша великая соотечественница — С. В. Ковалевская — обязана, как она указывала в своих воспоминаниях, тому, что стены ее детской спальни были оклеены оригинальными "обоями" — страницами из сочинений ее дяди (П. В. Корвин-Круковского) по высшей алгебре¹.

Говоря о широком внедрении математики практически во все области научного знания, необходимо иметь в виду, что этот процесс нельзя представлять себе как чисто механический перенос математических методов в ту или иную отрасль науки. Математическое изучение сложных явлений далеко не всегда есть простое применение к ним готового математического аппарата (хотя, как показано выше, бывает и такое — в отношении к обеим теориям относительности Эйнштейну в этом смысле крупно повезло...), а, как правило, сложный процесс проникновения исследователя в более глубокую сущность явлений и одновременного формирования нового, адекватного объекту и задачам исследования математического языка. Кроме того, следует также подчеркнуть, что абстрактность математики, обеспечивающая успешность применения ее методов в естественно-технических науках, является причиной того, что одними математическими методами

¹ В связи с этим почему бы практическим работникам нашей промышленности не задуматься о возможности перехода с легкомысленных изображений на молодежных предметах одежды, ничего не дающих ни уму, ни сердцу, к печатанию на них (а также на обоях для детских комнат) фундаментальных положений физики, химии, биологии и т. д., которые способствовали бы их раннему усвоению?

нельзя полностью познать какое-либо реальное явление: математика, выигрывая в общности, в широте приложений, теряет в конкретности изучения явлений. Ф. Энгельс отмечал, что возможны целые периоды познавательной деятельности, когда "большинство людей дифференцирует и интегрирует не потому, что они понимают, что они делают, а просто потому, что верят в это, так как до сих пор результат всегда получался правильный" [1, т. 20, с. 89]. Академик А. Д. Александров утверждает: "... Применение математики имеет смысл в единении с глубокой теорией конкретного явления. Об этом важно помнить, чтобы не сбиваться на простую игру в формулы, за которой не стояло бы реального содержания".

"Отец" кибернетики Н. Винер, которого никак нельзя заподозрить в недооценке возможностей математических методов (одна из цитированных выше работ так и называется "Я — математик"), писал: "Если мы требуем победы и не знаем, что подразумеваем под этим, мы встретимся с призраком, стучащимся в дверь" [40, с. 172]. И еще: "... приписывать неопределенным по самой своей сути величинам какую-то особую точность бесполезно и нечестно, и, каков бы ни был предмет, применение точных формул к этим слишком вольно определенным величинам есть не что иное, как обман и пустая трата времени" [41, с. 100], что, по сути, повторяет сказанное задолго до него Ф. Энгельсом: "Если хочешь добиться математической достоверности в вещах, не допускающих этого, нельзя не впасть в нелепость или варварство" [1, т. 1, с. 638].

Академик А. Ф. Иоффе писал: "Математический метод — не философский камень, а орудие, основанное на опыте и ограниченное по своим возможностям, какими бы блестящими и обширными они ни казались" [79, с. 348]. Доктор физико-математических наук, профессор И. И. Топтыгин (заведующий кафедрой теоретической физики ЛПИ), возражая против некоторой переоценки математических методов, допущенной автором в предыдущей редакции данного пособия, утверждает: "В естественных и технических науках, включая такую математизированную науку, как теоретическая физика, математика всегда играет вспомогательную, хотя и важную роль. Сама по себе, без привлечения глубоких идей соответствующей естественной или технической науки, математика ничего по-настоящему нового открыть не в состоянии. Это подтверждают и труды Эйнштейна: вся математическая основа специальной теории относительности (преобразования Лоренца, инвариантность уравнений Максвелла относительно этих преобразований) были известны и до Эйнштейна, но самой теории не было — только внесение новых физических идей создало теорию."

Другой пример — оптико-механическая аналогия. Ее математическая схема была известна еще Гамильтону. Но квантовая механика была создана только в XX веке, когда появились экспериментальные факты и новые физические идеи¹. И с этими учеными нельзя не согласиться (и не потому, что первый — классик, а второй — один из рецензентов

¹ Цитата из рецензии председателя аспирантской комиссии ЛПИ на пробный тираж данного пособия.

данной книги), поскольку современная математика выполняет всего лишь роль языка науки (хотя и универсального) и, конечно же, не является панацеей при решении физических (и — тем более — человеческих) проблем.

Больше того, некоторые виды творческой деятельности людей, особенно связанные с художественно-образными формами отражения действительности, пока что слабо (или совсем не) используют математические модели объектов исследования именно потому, что данные об этих объектах еще далеки от полноты, достоверности и структурно-системной организованности. Происходит же это не только в силу большой сложности объектов, а, возможно, потому, что основные эстетические категории (прекрасное и безобразное, возвышенное и низменное, трагическое и комическое и т. д.) имеют исторический (и, следовательно, преходящий) характер и различное содержание для разных людей. (Наверное, поэтому И. Бор говорил, что искусство потому и бессмертно, что не поддается системному анализу.)

"Пока что" сказано автором потому, что нельзя категорически утверждать (категоричность науке вообще противопоказана) относительно принципиальной невозможности проникновения количественных методов в биологическую и эмоционально-психическую деятельность человека. Имеются веские мнения об обратном, в том числе и о возможности "повернуть алгеброй гармонию". Интуитивно это чувствовали многие выдающиеся умы. Так, еще Пифагор наивно (и гениально), сводя прекрасное к чисто природному свойству, считал мир "гармонической системой чисел и их отношений".

По Платону, вся гармония мира состоит из сочетания геометрически правильных фигур (точнее — пяти: от тетраэдра до додекаэдра), ибо суть красоты, считал Платон, состоит в отношении частей друг к другу и к целому. (И ведь действительно: все пропорции Парфенона определены соотношением $\sqrt{5}$, а церкви Покрова на Нерли $\sqrt{5} : 2$.)

Семь веков известна числовая последовательность 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, . . . , в которой отношение соседних чисел в пределе стремится к "золотому сечению" ("золотой пропорции"). Последнее выражает собой гармоническое деление величин, принципы которого с давних пор широко используются в архитектуре, изобразительном искусстве, стихосложении. (Сам термин "золотое сечение" введен в оборот выдающимся итальянским ученым, архитектором, ваятелем и живописцем Леонардо да Винчи.¹)

Лейбниц говорил, что "музыка — радость души, которая вычисляет, сама того не зная". Эйнштейн, будучи сам незаурядным музыкантом (как и М. Планк), говорил о высшей музыкальности, как о наиболее характерной черте И. Бора. Неоднократно цитированный выше Р. Фейнман — один из самых ярких физиков нашего века — говорит об эстетическом наслаждении от созерцания явлений природы и о том, что "в явлениях природы есть формы и ритмы, недоступные глазу созерцателя, но открытые глазу аналитика. Эти формы и ритмы

¹ В последнее время выдвигаются новые каноны красоты, основанные на пропорциях конформной симметрии и других (не также математических) принципах [170].

мы называем физическими законами" [188, с. 9]. Наш великий соотечественник И. И. Павлов мечтал о временах, когда математика будет одним из главных инструментов биологов, когда математический анализ, опираясь на естественнонаучный, "охватит величественными формулами все уравновешивания, составляющие жизнь".

Специалисты в области эстетики определяют прекрасное как соразмерность: в возвышенном видят нарушение меры (объект превосходит субъект); трагическое восстанавливает утраченное равновесие: субъект встает вровень с объектом, хотя и терпит при этом урон; комическое — новое нарушение меры, на этот раз в пользу субъекта, который поднимается над объектом, обнаруживая его внутреннюю никчемность и пустоту. Выделенные выше разрядкой свойства эстетических категорий имеют очевидный количественный "привкус", "запах" числа, который всегда присутствует в жизни. Кроме того, меняются и сами представления о том, что есть жизнь. Академик В. И. Гольдманский дает ей, например, такое определение: "Жизнь есть форма существования биополимерных тел (систем), способных к саморепликации в условиях постоянного обмена веществом и энергией с окружающей средой". И ее изучение не может вестись только с качественных (описательных) позиций. Еще Энгельс писал: "... организм есть, несомненно, высшее единство, связывающее в одно целое механику, физику и химию, так что эту троицу нельзя больше разделить" [1, т. 20, с. 566]. Уже в наше время многочисленные "-метрии", "-скопии" и "-графии" в медицине настоятельно требуют привлечения специалистов, работающих на стыке биологии, психологии и названных Энгельсом точных наук. И эта тенденция безусловно будет усиливаться, стимулируя интеграцию наук о человеке, в которой математика займет одно из ведущих мест. Маркс высказал очень глубокую мысль: "Наука является действительной наукой лишь в том случае, если она... исходит из природы... Впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука" [1, т. 42, с. 124].

Подобное уже происходит в экономике, которая изучает взаимодействия в человеческом обществе и чей предмет существенно отличается от физических и технических наук по сути. В своем последнем интервью выдающийся математик и экономист академик И. В. Канторович вспоминал: "На Всесоюзном совещании по применению математических методов в экономике и планированию (1960 г.) отвечая оппонентам, утверждавшим, что формулы вытесняют "экономическую материю", известный математик А. А. Марков сказал: "Математика не вытеснила механику, физику, хотя применялась в них. Материя не исчезла в этих науках. Я уверен, что и при применении математических методов в экономике материя не исчезнет, напротив, ее станет больше, особенно в промтоварных магазинах" [80].

Отмечая, что многие сегодняшние термины обиходной жизни (многожество, минимум, максимум, алгоритм и т. д.) пришли из математики,

¹ Коммунист, 1986. - №1. - С. 87. Правда, некоторые ученые небезосновательно добавляют сюда и обмен информацией (или, что одно и то же, — негэнтропией).

нельзя не видеть, что и математика, будучи хотя и абстрактнейшей, но все-таки человеческой наукой, испытывает на себе сильное влияние разговорного языка ("доверительный интервал", "математическое ожидание", "истерические заявки" и т. п.). Существует немало математических задач, называемых совсем просто: "о коммивояжерах", "о назначениях", "о разорении" и т. д. Даже такая непростая область, как теория игр, использует обыденный язык: азартная игра, игра без побочных платежей, бескоалиционная, позиционная и др. А как трагедийно звучит в математической "теории катастроф" "принцип хрупкости хорошего"!

Известная писательница профессор И. Грекова пишет: "Вторгаясь в новые для себя области, сами математические методы трансформируются: они становятся более гибкими, менее риторичными, более словесными, менее формальными. . . Если прежде "хорошим тоном" в математической работе (даже прикладного направления) считалось сказать как можно меньше словами, как можно больше формулами и тщательно скрыть от читателя свои мысли, то теперь положение меняется. Сегодня математика не брезгает приближенными, ориентировочными, полукачественными рассуждениями" [144, с. 249].

Понятие "математическая модель" стало одним из фундаментальных понятий нашего времени. Однако единого методического подхода, единого определения математической (аналитической) модели в современной литературе нет. Отсутствует также единая терминология по математическому моделированию для разных отраслей знания (в частности, нет и стандарта на термин "математическая модель" или "экономико-математическая модель"). Это, в свою очередь, порождает большое разнообразие определений.

Для исследований в области управления в различных сферах человеческой деятельности наиболее общее назначение математической модели — быть инструментом принятия решения, поскольку здесь математическая модель необходима для оптимизации управления. Соискателям этого направления можно рекомендовать небольшую, но емкую работу [36], в которой реализован генетический подход к понятию математических моделей (исходя из самого процесса их построения и использование принципов кибернетики). Она может оказаться весьма полезной соискателям технико-кибернетического направления, диссертации которых посвящены поиску наилучших (оптимальных) решений задач управления. Здесь рассматриваются вопросы организации математического моделирования (основные этапы создания математической модели), выбора управляемых параметров, составляющие элементы математической модели: уравнение связи (зависимость выходных параметров системы от входных), уравнение эффективности (целевая функция), уравнения (неравенства) ограничения, уравнение управления, оптимизирующее звено, согласующее звено и уравнение адаптации.

Вообще говоря, построение математических моделей — основа всего системного анализа. Это центральный этап исследования или проектирования любой системы, поскольку от качества модели зависит судьба последующего анализа. Построение моделей — всегда

процедура неформальная, и, конечно, она очень сильно зависит от самого исследователя, его опыта, таланта, всегда опирается на определенный опытный материал, в связи с чем академик Н. Н. Моисеев говорит, что процесс моделирования имеет феноменологическую основу [122, с. 137].

При решении оптимизационных задач необходимо иметь в виду предостережение Д. Хорафакса о том, что одной из основных опасностей, подстерегающих исследователя, который решает практические задачи с помощью моделирования, — это неправильное выбранный критерий эффективности. Это, в свою очередь, в большинстве случаев объясняется необоснованным перенесением на новые системы методов и критериев, выбранных для других систем [196, с. 204]. Типичный пример последнего — история решения вопроса во время второй мировой войны о необходимости установки зенитных орудий на английские гражданские суда, которые несли большие потери от авиации противника. Первоначально вопрос решался с такой позиции: какой ущерб будет нанесен самолетам противника при установке на суда зенитных орудий? Моделирование показало, что ущерб самолетам будет весьма незначительным (из-за неприспособленности судов к ведению активных боевых действий), и поэтому устанавливать зенитки на гражданские суда нецелесообразно. Самолеты продолжали топить суда. Ясно, что критерий (максимум уничтоженных самолетов) был выбран неправильно. Когда же вопрос был переведен в другую плоскость: насколько уменьшатся потери судов от установки на них зенитных орудий, — и проведены моделирование и расчеты по этому критерию (минимум потерь судов), то оказалось, что установка зениток безусловно целесообразна: самолеты вынуждены увеличивать высоту бомбометания, что приводило к значительному уменьшению точности попадания и, как следствие, — существенному снижению потерь судов.

Для соискателей физико-технического направления, имеющих дело с исследованием физических явлений, протекающих в элементах технических систем, математические модели явлений формируются обычно с помощью известных законов природы, представляющих собой непреходящее завоевание человеческого разума [141]. При этом зависимости величин, выражающие отдельные факторы изучаемого явления, формулируются, как правило, в виде уравнений (дифференциальных, интегральных, интегро-дифференциальных, алгебраических). Получившуюся систему уравнений вместе с известными данными, необходимыми для ее анализа (начальными и граничными условиями, значениями коэффициентов и т. д.), и называют математической моделью физического явления.

Построение математической модели обычно влечет немало вопросов. Грамотно ли с математической точки зрения составлена система уравнений, описывающих явление? Имеет ли она решение? Если имеет, то единственно ли оно? Можно ли указать точное аналитическое решение для каких-либо частных случаев? (Последнее очень важно: проведя численный расчет для таких случаев и сравнив результат с аналитическим решением, можно судить, насколько точен метод расчета.)

Если какие-то варианты исследуемого физического явления удастся изучить с помощью реального эксперимента, то расчет таких вариантов приобретает особую ценность: сравнивая результаты вычислений с данными такого эксперимента, исследователь может обоснованно судить о достоверности построенной математической модели, оценить границы ее применимости. Может оказаться, что модель недостаточно точна или полна и ее надо уточнить, дополнить, отразив факторы, поначалу несправедливо оставленные в стороне. Может оказаться и так, что она слишком сложна и те же результаты можно получить с помощью более простой модели. Все это помогает создать лучшую модель.

С большой уверенностью можно утверждать, что, как правило, степень понимания явления обратно пропорциональна числу переменных, фигурирующих в его описании. Поэтому при прочих равных условиях предпочтение должно отдаваться более простой модели. Ньютон категорически утверждал: "Не должно принимать в природе иных причин, сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явлений. Ибо природа проста и не роскошествует излишними причинами". Восхищаясь законом тяготения, Р. Фейнман пишет: "Поразительнее всего то, что закон тяготения прост. Его легко сформулировать так, чтобы не оставалось никаких лазеек для двусмысленности и для иного толкования. Он прост и поэтому прекрасен" [188, с. 30]. И. Бор утверждал: "Если человек не понимает проблемы, он пишет много формул, а когда поймет в чем дело, их остается в лучшем случае две". Вообще упорядочение (упрощение) сообщения, как правило, повышает его информационную емкость. К упрощениям относится, например, вся совокупность так называемых "идеальных случаев", в которых исследуются такие нереальные вещи (объекты), как абсолютно черное тело, абсолютно твердое тело, абсолютное зеркало, идеальный газ, материальная точка, пружина без массы, конденсатор без утечки и т. д. Эти объекты и создавались для того, чтобы выделить в модели главные факторы¹.

После того, как принят окончательный вариант модели, ее исследуют с помощью ЭВМ в так называемом вычислительном эксперименте [165] (см. следующий параграф), чтобы определить основные закономерности процессов, составляющих данное явление, и оценить влияние на них различных факторов.

Здесь следует предостеречь соискателей от того, чтобы математика не заслоняла реальный объект исследования (техническую систему), что может произойти, если вопрос об адекватности модели изучаемому явлению, т. е. критерий практики, отходит на второй план. Необходимо помнить, что каждое логически правильное положение в конечном счете должно основываться на фактах, на данных практики.

¹ Обычно модель проще моделируемого объекта. Впрочем, скульпторы называют натурщиков моделями. Сделав это замечание, известный советский математик с чисто одесским юмором отметил: "Едва ли с общечеловеческих позиций статуя девушки с восточным сложением самой девушки, но, возможно, эта терминология отражает соотношение замысла скульптора, обычно довольно глубокого, с внешностью натурщицы, служащей лишь материалом для воплощения этого замысла".

Необходимо также кратко сказать о степени и форме отражения в диссертациях этапа математического моделирования. Соискатель, потративший много сил и времени на математизацию задач исследования, часто считает, что эти переходы (от объекта исследования к его математической модели и обратно после анализа модели) составляют главное в его работе. Однако при внимательном рассмотрении нередко удается установить, что это относится лишь к методике конкретного исследования и имеет частное значение. Поэтому в самом тексте диссертации целесообразно приводить лишь основные формулы и алгоритмы, по которым выполнялись расчеты, а результаты представлять в удобообозримой (обычно — графической) форме с соответствующими комментариями. Весь остальной материал, отражающий формирование математической модели, всевозможные ухищрения методического характера, используемые зачастую для экономии машинного времени, лучше выносить в приложения к диссертации¹.

По данным практики, одна из причин отклонения диссертационных работ по техническим наукам — необоснованные допущения при построении математических моделей и значительные погрешности при опытных проверках. Не единичны случаи, когда точность выводов намного превышает точность исходных посылок.

5.4. Эксперимент

Роль и место эксперимента (опыта) в получении новых знаний осознаны и оценены давно. Еще в XIII веке Роджер Бэкон (английский монах, впервые выступивший против господствовавшей в средние века схоластической философии), выдвигая примат экспериментальной науки, назвал ее "*Domina omnium scientiarum*" (владительница над всеми науками). Леонардо да Винчи 500 лет назад писал: "Истолкователем природы является опыт. Он не обманывает никогда. Наше суждение иногда обманывается, потому что ожидает результатов, не подтвержденных опытом. Надо производить опыты, изменяя обстоятельства, пока не извлечем из них общих правил; потому что опыт доставляет истинные правила... Они, в свою очередь, направляют наши исследования в природе и наши работы в области искусства. Они предостерегают нас от злоупотреблений и от недостаточных результатов" [49, с. 56]. Наш великий соотечественник, "Коперник геометрии" Н. И. Лобачевский, почти на век опередивший развитие математики и прекрасно сознававший ее роль, тем не менее часто повторял: "Оставьте трудиться напрасно, стараясь извлечь из одного разума всю премудрость, спрашивайте природу, она хранит все тайны и на вопросы ваши будет отвечать вам непременно и удовлетворительно" [106, с. 95].

¹ Эта рекомендация, естественно, не относится к тем диссертациям технико-кибернетического направления, в которых разработка новых методов решения класса задач, математическое обеспечение анализа группы моделей являются основой диссертационного исследования.

Эксперимент — это специфический способ исследования, направленный на достижение определенной цели путем изменения естественного протекания процессов, на изучение отдельных элементов (сторон) объекта исследования и отношений между ними.

Нередко главная цель эксперимента — проверка гипотез и предсказаний теорий, имеющих принципиальное значение (так называемый решающий эксперимент). Эксперимент связан с наблюдением, но не тождествен ему. Наблюдение (как метод исследования явлений в том виде, в каком они происходят в естественных условиях) отличается от эксперимента своей пассивностью. Эксперимент дает возможность изучать свойства таких явлений, которые в "чистом виде" почти не встречаются. Посредством эксперимента можно воспроизвести явление в любое время, когда это бывает нужно для достижения целей научного исследования. В эксперименте исследуемое явление ставится в условия, которые хорошо известны экспериментатору; эксперимент позволяет изолировать явление от разного рода усложняющих обстоятельств; в процессе эксперимента исследователь может вмешиваться в ход явления, вводить новые факторы, усложняющие (или упрощающие) течение исследуемого процесса.

В методическом отношении целесообразно рассмотреть три типа экспериментов, наиболее часто встречающихся в научных (в том числе — диссертационных) исследованиях: мысленный, вычислительный и физико-технический (натурный или реальный) эксперименты.

Прежде чем приступить к решению какой-либо задачи, человек сначала идеально (в уме) создает картину изменений, являющихся целью его труда, создает идеальный образ конечного результата своих последующих действий. Маркс писал: "Паук совершает операции, напоминающие операции ткача, а пчела постройкой своих восковых ячеек посрамляет некоторых людей-архитекторов. Но и самый плохой архитектор от наилучшей пчелы с самого начала отличается тем, что прежде чем строить ячейку из воска, он уже построил ее в своей голове" [1, т. 23, с. 189].

Отсюда остановится очевидной та роль в возникновении нового научного знания, которую играет в исследованиях мысленный (воображаемый) эксперимент [115]. В первом приближении под ним понимается мыслительный процесс, строящийся по типу реального эксперимента и принимающий структуру последнего. Это специфический вид теоретического рассуждения, реализующий одну из присущих человеку функций — поиск новых знаний, стремление к открытиям.

В отличие от реального эксперимента в основе мысленного эксперимента лежит обобщенный, как правило, идеализированный (или идеальный) образ (упомянутые ранее "абсолютно твердое тело", "идеальный газ", "абсолютное зеркало" и т. д.). Поэтому мысленный эксперимент есть эксперимент с идеальными или идеализированными объектами в теоретически правомерных, но необязательно практически осуществимых ситуациях. Более того, мысленный эксперимент служит единственным средством оперирования в практически неосуществимых, но теоретически возможных ситуациях. Именно это его употребление и оправдывает рассмотрение мысленных экспериментов как особого

познавательного приема. Вот как по этому поводу писал один из основателей квантовой механики В. Гейзенберг: "Часто обсуждали так называемые "мысленные эксперименты". Они были изобретены для того, чтобы выяснить вопрос вне зависимости от того, может быть проведен эксперимент или нет. Важно, что эксперимент может быть осуществлен в принципе. Они оказались чрезвычайно полезными" [44, с. 17].

В мысленном эксперименте исследователь осуществляет в уме те или иные действия, чтобы определить, к каким результатам они могут привести. При этом он представляет себе, что произойдет с интересующим его явлением в тех или иных условиях, при взаимодействии с другими объектами. Например, закон инерции был получен мысленным экспериментом с телом, движущимся без трения и без воздействия на него каких-либо других тел. (В скобках заметим, что реальный физический эксперимент для проверки этого закона вообще не реализуем.) Именно мысленные эксперименты указали путь, на котором фактически были установлены основы механики движения.

Можно привести много примеров, показывающих роль мысленного эксперимента в получении значительных (и выдающихся) научных результатов. Вспомним, например, мысленный эксперимент Эйнштейна с лифтом, свободно падающим по отношению к земле без сопротивления воздуха с помещенным в него наблюдателем. Несмотря на всю фантастичность (а вернее, благодаря ей), этот эксперимент помог объяснить связь общей теории относительности с тяготением.

На основе оригинального мысленного эксперимента — "демона Максвелла" — был установлен статистический характер одного из фундаментальных законов природы — второго закона термодинамики. Этот "сверхъестественный" мысленный эксперимент имел последствия непреходящего значения для дальнейшего развития термодинамики, достигшей высшей точки в выдающемся открытии Л. Больцмана — установлении взаимосвязи между энтропией и термодинамической вероятностью. Анализируя этот же мысленный эксперимент, Л. Сциллард в 1929 г. обнаружил фундаментальную взаимосвязь между энтропией и информацией.

В. Гейзенберг для обоснования соотношения неопределенностей (одного из краеугольных камней квантовой механики) описал серию интереснейших, остроумнейших и оригинальных мысленных экспериментов (попытки определения координаты и импульса микрочастицы с помощью "идеального микроскопа", с помощью тонкой щели и т. д.), которые показали тщетность любых попыток одновременного точного определения положения (координат) и скорости частицы.

Мысленный эксперимент строится в зависимости от конкретных задач исследования. Однако с методической точки зрения в нем можно выделить следующие четыре последовательных этапа: постановку познавательной задачи; разработку программы (плана-схемы) решения задачи; осуществление мысленного эксперимента; проверку результатов.

Если первый, третий и четвертый этапы комментариев не требуют, то по поводу разработки программы решения задачи следует сказать

несколько слов. Она должна включать следующие моменты: установление последовательности мысленных процедур измерений и расчетов, способы "упрощения" и "изоляции" исследуемого объекта (явления), рассмотрение объекта в его фиксированных отношениях с системой других объектов, включение объекта в более сложную систему; отображение его с помощью других хорошо изученных явлений; выбор направления эффективного поиска ответа на поставленные вопросы.

Так как мысленные эксперименты проводят обычно над идеализированными (идеальными) объектами, они, будучи теоретическими моделями реальных экспериментальных ситуаций, как правило, имеют целью выяснить согласованность основных принципов теории.

Здесь необходимо отметить принципиальную важность строгого соблюдения основных законов и правил логики. А. Пуанкаре отмечал, что "если ученые иногда ошибаются, то это потому, что они забывают логические правила". В. И. Ленин, конспектируя гегелевскую "Науку логики", записал: "Всякая наука есть прикладная логика", "ибо каждая наука есть постольку прикладная логика, поскольку она состоит в том, чтобы выражать свой предмет в формах мысли и понятия" [2, т. 29, с. 183], правила оперирования с которыми разрабатывает, исследует и определяет логика. Облекая предостережение о недопустимости нарушения законов логики в нарочито парадоксальную форму, выдающийся немецкий математик Д. Гильберт говорил: "Разрешите мне принять, что дважды два равняется пяти, и я вам докажу, что из печной трубы вылетают ведьмы" . . . (Данное утверждение, вообще говоря, можно трактовать как гиперболизированную формулировку одной из теорем математической логики: "Если имеет место нечто ложное, то имеет место любое высказывание".) Энгельс подчеркивал, что и "формальная логика представляет собой прежде всего метод для отыскания новых результатов, для перехода от известного к неизвестному" [1, т. 20, с. 183]. При этом следует иметь в виду, что логика ничего не утверждает о мире, который отображается в терминах и суждениях, поскольку она не может советовать конкретной науке принимать или отвергать те или иные утверждения. Но она компетентна указать те границы, за которые не может выходить наука при выдвижении своих гипотез, формировать своего рода логические "табу". И эти границы априорны, так как вытекают из ранее принятых определений, а не извлекаются из реального опыта. Поэтому, с другой стороны, глубоко прав М. Бунге (известный канадский философ-материалист), утверждая, что одна только логика не может привести человека к новым идеям, так же, как знания одной лишь грамматики недостаточно для создания поэмы, а на основе одной только теории гармонии невозможно сочинить симфонию [27].

Обычно мысленного эксперимента бывает недостаточно для получения нового достоверного знания в виде теории (метода). И здесь на помощь соискателю приходит следующий тип эксперимента — вычислительный эксперимент, который выполняется с математической моделью исследуемого объекта.

Одно из положений диалектико-материалистической методологии заключается в том, что любое явление природы неисчерпаемо в своей

сложности, так что учесть все его факторы в одном исследовании невозможно. Л. Н. Толстой по этому поводу писал: "... у всякого предмета столько же сторон, сколько радиусов в шаре, т. е. без числа, и что нельзя изучать со всех сторон, а надо знать, с какой стороны важнее, нужнее, и с которой менее важно и менее нужно"¹.

Поэтому во всяком исследовании, в том числе — и научном, надлежит прежде всего выделить факторы, наиболее существенные с точки зрения стоящей перед исследователем задачи, а несущественные отбросить. Существенные факторы включаются в математическую модель, как сказано выше, на основе известных физических законов. Как правило, это фундаментальные законы взаимодействия, свойства, вытекающие из строения вещества и определяющие силы, и, наконец, уравнения движения — три "слона", на которых покоится вся физика [54, с. 175].

Далее математическую модель обычно исследуют с помощью ЭВМ. Варьируя различные параметры задачи (граничные и начальные условия, значения коэффициентов уравнений и т. д.), можно провести детальное исследование явления в рамках принятой его модели: выявить основные закономерности, оценить влияние различных факторов — словом, собрать столь же богатую информацию, как и в ходе реальных физических опытов. По сути такая работа очень близка к физико-техническому эксперименту, только вместо экспериментальной установки — ЭВМ, работающая по заданной программе, а вместо физического явления — его математическая модель.

Вычислительный эксперимент, как правило, существенно дешевле натурального, проще, быстрее, легко управляем. В него можно без труда вмешиваться. В нем можно моделировать условия, которые еще невозможно создать в физической лаборатории. Так, с помощью вычислительного эксперимента явлений, протекающих в низкотемпературной плазме (глубокого и всестороннего анализа ее математической модели на ЭВМ), удалось установить ранее неизвестный эффект в плазме — так называемый эффект Т-слоя (теплого слоя), который Государственным комитетом по делам изобретений и открытий был признан открытием. Позднее этот эффект был подтвержден экспериментально в физических лабораториях сразу несколькими группами исследователей. Широкое использование ЭВМ при анализе математической модели объекта исследования дало основание одному из авторов открытия — академику А. А. Самарскому заявить о том, что соавтором открытия была ЭВМ [165, с. 33].

При анализе математических моделей с помощью вычислительного эксперимента крайне важно, чтобы исследователь умел увидеть за математическими конструкциями и выводами нематематические (физико-технические) следствия. Овладеть этим искусством обратного перехода ("от абстрактного мышления — к практике") начинающему исследователю должен помочь научный руководитель.

История науки знает немало примеров, когда исследователи (в основном теоретики) не увидели за математическими выводами

¹ Толстой Л. Н. Собр. соч. в 22 т. Т. 17. — С. 16.

физические следствия. Так, Х. А. Лоренц, разработав группу преобразований, названных его именем, не пошел дальше — к созданию специальной теории относительности, оставшись ее предтечой.

Вычислительный эксперимент имеет, конечно, и свои недостатки. Самый существенный из них состоит в том, что применимость результатов расчета ограничена рамками принятой математической модели, модель же строится на основе изученных физических закономерностей, которые выявляются в реальном эксперименте. Вот почему вычислительный эксперимент никогда не вытеснит натурный. Будущее — в их разумном сочетании.

Физические величины и их взаимозависимости, необходимые для ясного понимания и последующего использования того или иного явления, не всегда можно рассчитать. Часто их приходится определять непосредственными физическими измерениями, т. е. в натуральных (реальных) физико-технических экспериментах с помощью измерительных приборов. Последние имеют много сходства с органами чувств человека. Заметим, что оценка "на глаз" в сущности ничем (кроме точности) принципиально не отличается от измерения прибором. Ученикам академика С. И. Вавилова удавалось констатировать на глаз даже квантовые флуктуации света.

По методологии физико-технических экспериментов существует обширная литература. Роль физико-технических экспериментов в развитии науки и становлении ее законов огромна. Она хорошо освещена в книге Дж. Л. Тригга [185], в которой описаны экспериментальные исследования XX века, ставшие классическими. Эти эксперименты условно можно разбить на следующие четыре группы: открытие новых явлений, которые не могли быть предсказаны существовавшей в то время теорией; объяснение фундаментальных свойств материи; эксперименты, подтвердившие выводы еще не общепризнанных теорий и тем самым давшие им жизнь; работы, которые открыли новые возможности познания мира и привели к прогрессу техники.

Современная наука использует разнообразные виды физико-технических экспериментов. В сфере фундаментальных исследований простейший тип эксперимента — качественный эксперимент, имеющий целью установить наличие или отсутствие явления, предполагаемого теорией (к слову сказать, в технических науках встречается сравнительно редко). Более широко распространен (и более сложен) измерительный эксперимент, выявляющий количественную определенность какого-либо свойства объекта исследования.

Как справедливо замечал в своей научной биографии Макс Планк, "эксперимент — это вопрос, который наука ставит природе, и измерение — регистрация ответа природы. Но прежде чем эксперимент может быть проведен, он должен быть сформулирован. Прежде, чем результат измерения может быть использован, он должен быть объяснен, — ответ природы должен быть правильно понят" [148, с. 21]. Академик А. Ф. Иоффе, будучи блестящим экспериментатором, подчеркивал: "Талант экспериментатора сказывается в умении выделить в чистом виде изучаемое явление, освободив его от побочных влияний" [79, с. 23].

Натурный эксперимент крайне редко ставится случайно, без заранее намеченного плана. Он или направлен на проверку каких-либо конкретных предсказаний теории (проверочный эксперимент), или носит поисковый характер. Хотя детальный ход эксперимента в последнем случае и не вытекает из теории, тем не менее его общее направление все равно обусловлено определенными теоретическими соображениями (гипотезами, идеями и т. д.). Поэтому физико-технический эксперимент, как правило, осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач эксперимента и интерпретацию его результатов.

При проведении физико-технического эксперимента одним из важнейших и актуальнейших моментов является *планирование* — выбор числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной в эксперименте задачи (вопроса) с требуемой точностью. При этом важно стремиться к минимизации общего числа опытов; одновременно варьировать всеми переменными, определяющими течение процесса, по специальным правилам (алгоритмам); использовать математический аппарат, позволяющий формализовать основные действия экспериментатора; выбрать четкую стратегию принятия обоснованных решений после каждого частного опыта.

Планирование эксперимента — еще сравнительно молодая область физико-технических наук. Она бурно развивается и вызывает все больший, вполне понятный интерес у исследователей. Перспектива сократить число опытов, найти оптимум, получить количественные оценки влияния факторов и определить ошибки крайне привлекательна с точки зрения существенного снижения затрат на проведение эксперимента. Значительную помощь в этом отношении соискателю может оказать монография [4], которая, кроме того, содержит солидную библиографию по вопросам методического обеспечения экспериментальных исследований. Для знакомства с математической теорией эксперимента и ее основным ядром — планированием эксперимента — можно рекомендовать брошюру тех же авторов [5]. При выполнении чисто инженерных экспериментов (хотя трудно провести границу между исследовательским и инженерным экспериментом) можно использовать книгу Х. Шенка [203].

Результаты опытов — это фундамент, на котором строятся теории. Они же (экспериментальные факты) — конечный критерий для суждения о правильности теории. Поэтому одним из важнейших требований к эксперименту является требование о воспроизводимости его результатов¹.

При выполнении физико-технического эксперимента и особенно при интерпретации его результатов нельзя забывать предостережение выдающегося советского химика академика Н. Н. Семенова: "Самое

¹ Чтобы не сложилась ситуация, описанная Фазилом Искандером в повести "Созвездие Козлотура", когда "...находились и завистники, которые жаловались, что гениальные эксперименты великого человека никто не может повторить. Жалобщикам вполне резонно отвечали, что эксперименты потому-то и гениальные, что их никто не может повторить".

важное в эксперименте — это вовсе не то, что подтверждает уже существующую, пусть даже вашу собственную теорию (хотя это тоже, конечно, нужно). Самое важное то, что ей ярко противоречит. В этом диалектика развития науки" [168, с. 368]. И действительно, в истории науки немало случаев такого рода, когда "поиски Индии приводили к открытию Америки", так как многие открытия (в том числе приведшие к созданию новых фундаментальных теорий) были сделаны при выполнении исследований, в которых ученые ожидали получить совершенно иные результаты.

В заключение уместно изложить следующее мнение ВАК СССР, содержащееся в докладе ее Главного ученого секретаря на пленуме 29.01.82 г.: "Ссылка на актуальность исследований, существенные практические результаты не могут заменить доказательство достоверности, теоретической обоснованности результатов эксперимента. Даже если рекомендации, предлагаемые диссертантом, оказываются полезными, то эмпиризм — это еще не наука". И с этим мнением нельзя не согласиться (и не потому, что оно исходит от ВАК СССР), поскольку настоящая наука тесно связана с производством новых знаний, и поэтому немыслима без обобщения экспериментальных данных.

5. 5. Обобщение результатов. Теории

Познание действительности всегда начинается с фактов. Однако знание фактов не есть еще подлинно научное знание, это его предварительная ступень. Факты, полученные в ходе диссертационного исследования (на первых его этапах) в результате решения задач исследования, представляют тот "строительный материал", из которого в последующем диссертант конструирует "знание" ("этаж"). А. Пуанкаре справедливо замечал: "Наука строится из фактов, как дом из кирпичей; но простое собрание фактов столь же мало является наукой, как куча камней — домом" [157, с. 91].

Логику движения познания от факта через гипотезы к новому знанию (в форме закона) хорошо раскрыл Ф. Энгельс: "Наблюдение открывает какой-нибудь факт, делающий невозможным прежний способ объяснения фактов, относящихся к той же группе. С этого момента возникает потребность в новых способах объяснения, опирающаяся сперва только на ограниченное количество фактов и наблюдений. Дальнейший опытный материал приводит к очищению этих гипотез, устраняет одни из них, исправляет другие, пока, наконец, не будет установлен в чистом виде закон. Если бы мы захотели ждать, пока материал будет готов в чистом виде для закона, то это значило бы приостановить до тех пор мыслящее исследование, и уже по одному этому мы никогда не получили бы закона" [1, т. 20, с. 555].

Наука никогда не была и не будет простой механической суммой фактов, поскольку "цель науки заключается в разыскивании законов, благодаря которым отдельные процессы могут быть сведены к общим правилам и из последних выведены" (Гельмгольц). Факты выполняют свою роль в познании только тогда, когда они включены в рамки соответствующих теорий. В то же время теоретическая система, чтобы

окончательно утвердиться в науке, должна опираться на экспериментально полученные данные, поскольку "теория, желающая заслужить доверие, должна основываться на фактах, поддающихся обобщению" (Эйнштейн).

О механизме связи теории с экспериментом академик П. Л. Капица блестяще писал, употребляя аналогию Кельвина. Последний сравнивал теорию с жерновами, а опытные данные — с зерном, которое засыпается в жернова: "Совершенно ясно, что одни жернова, сколько бы они не крутились, ничего полезного дать не смогут (теория работает сама на себя). Но качество муки определяется качеством зерна, и гнилое зерно не может дать питательной муки. Поэтому доброкачественность эксперимента является необходимым условием для построения переломной теории и для получения практических результатов" [81, с. 195].

Главное, что отличает науку от других видов человеческой, и, в частности, интеллектуальной деятельности, выражается в ее цели — дать объективное, истинное отражение окружающего мира. Для достижения этой цели наилучшим образом приспособлены теории.

Из сказанного следует, что в развитии научного знания, как в генетическом, так и в структурном его аспектах, можно и нужно выделить два специфических, качественно отличных друг от друга (и в то же время неразрывно связанных) уровня или этапа — эмпирический и теоретический. Эти уровни отличаются как степенью глубины отражения исследуемого объекта, так и формой и значимостью полученного на этих уровнях знания.

На эмпирическом уровне обычно отражаются внешние стороны и связи объекта. Результат исследования при этом выступает, как правило, в виде совокупности фактов и эмпирических законов (закономерностей), научные знания выражаются как в соответствующих понятиях и суждениях, обобщающих и связывающих научные факты, так и в эмпирических закономерностях, которые фиксируют зависимости между этими фактами, полученными с помощью наблюдения и эксперимента. Эмпирический уровень развития науки представляет собой первую, начальную стадию ее развития. Объект исследования отражается в эмпирическом мышлении только в непосредственно наблюдаемых связях и отношениях. Научное знание на этом этапе находится на чувственно-конкретном уровне и, как правило, не носит системного характера.

Однако познание не может останавливаться на этом уровне, ибо его цель заключается в максимально полном отражении сущности объекта исследования, и достигнуть ее можно лишь на теоретическом уровне развития науки, когда формируется научная теория и объект постигается с ее помощью более конкретно и более полно. Цель теоретического познания, по выражению Маркса, состоит "в том, чтобы видимое, лишь выступающее в явлении движение свести к действительному движению". Поэтому теоретическое знание носит глубокий внутренний, сущностный характер.

¹ Общая картина развития теорий и основных физических идей в их обусловленности экспериментом с большим мастерством нарисована в великолепной статье М. Борна "Эксперимент и теория в физике" [23, с. 135—171], которую исследователи физико-технического направления прочтут с большим наслаждением.

В то же время следует подчеркнуть неразрывную связь обоих уровней познания. Еще Ф. Бэкон не отрывал эмпирическое знание от рационального. Он критиковал односторонних эмпириков, которых уподоблял муравью, собирающему случайно встречающиеся факты, и не был согласен с чистыми рационалистами, которых он называл догматиками: они напоминали ему паука, вытягивающего паутину мыслей из своего ума. Чтобы принести пользу на стезе науки, надо, говорил выдающийся английский материалист, взять пример с пчелы, которая собирает сок с отдельных цветов и с помощью своей способности преобразует его в мед. Наука, по Бэкону, "опытная . . . и состоит в применении рационального метода к чувственным данным" (Маркс).

Теоретическое знание выходит за пределы опыта. Оно хотя и опирается на эмпирическое знание, однако выступает в сравнении с ним как новый, качественно специфический этап познавательной деятельности. Переход от эмпирического к теоретическому знанию представляет собой диалектический скачок, означающий возникновение нового этапа познания.

Логической формой, в которой выражается теоретическое знание, выступает научная теория, представляющая собой более или менее стройную систему абстракций, исходных принципов, фундаментальных понятий, теоретических законов, дающих наиболее полное (на данном уровне развития науки) отражение объекта исследования. Теория — это "единое системное знание об изучаемом круге объектов" [162, с. 3]. В научной теории мышление восходит от абстрактного к теоретически конкретному знанию, имеющему всеобщий характер и безграничную, в сущности, сферу применения.

Возникают теории как "красивые конденсации результатов", как то, что "вынуждено экспериментальными фактами", как "результат долгого опыта", как результат "расшифровки тайного языка природы из документов самой природы, из фактов опыта". Создаются теории в ходе "как правило, недооцениваемой, медленной, неуклонной, выматывающей будничной работы" [162, с. 49].

Теория — это форма организации достоверного научного знания о некоторой совокупности объектов, представляющая собой систему взаимосвязанных утверждений и доказательств и содержащая методы объяснения и предсказания явлений данной предметной области. В этом смысле теория противопоставляется эмпирическому знанию и отличается от него, во-первых, достоверностью содержащегося в ней научного знания, и, во-вторых, тем, что обобщенным описанием исследуемых в ней объектов и явлений, формулированием в ее рамках общих законов, которые не только описывают определенный круг явлений, но и дают их объяснение и содержат возможность предсказания новых, еще не изученных фактов; в-третьих, выделением множества исходных утверждений, а также утверждений, получаемых из исходных путем вывода, доказательства. Благодаря этим особенностям теория отличается от других форм знания тем, что в ней можно перейти от одного утверждения к другому без непосредственного обращения к чувственному опыту; в этом, в частности, коренится источник предсказательной силы теории [172, с. 205]. Теория строится,

как правило, на основе идеализированной модели объекта исследования. Ее специфика зависит от системы абстрактных объектов, которую называют концептуальным ядром теории, ее базисом или теоретической схемой [183, с. 14].

Теоретическому уровню знания соответствуют и свои особые теоретические законы, отражающие существенные связи объектов исследования несравненно глубже, нежели эмпирические закономерности. В отличие от последних теоретические законы выражают существенные связи между идеальными объектами, и поэтому связывают величины, которые не поддаются непосредственному наблюдению. При этом отношение теоретических законов к эмпирическим в какой-то мере аналогично отношению последних к фактам: подобно тому, как эмпирические законы объясняют и предсказывают существование новых фактов, теоретические законы соответственно объясняют и предсказывают эмпирические законы.

Теоретические законы составляют важнейшие элементы, из которых строятся научные теории. Причем среди них наиболее существенную роль играют фундаментальные теоретические законы, которые нередко называют принципами соответствующей науки. Важная особенность теоретических законов состоит в том, что они в имплицитной (неявной) форме содержат в себе эмпирические закономерности, которые могут быть из них выведены, а также в том, что из теоретических законов могут быть получены новые эмпирические законы, ранее неизвестные. Подлинная научная теория логически сильнее совокупности эмпирических обобщений, так как дает единый подход к решению большого числа различных задач, позволяет единым рассуждением рассмотреть множество частных вопросов. (Так, планковская квантовая теория излучения абсолютно черного тела легко объяснила эмпирические закономерности, известные до того как законы Винна и Релея — Джинса). Именно это свойство научной теории дало основание для крылатого выражения глубокого теоретика Л. Больцмана: "Нет ничего практичнее хорошей теории".

Вопрос о соотношении эмпирических данных и теоретических предпосылок в научном исследовании имеет свою историю, а в настоящее время — и особую актуальность. С одной стороны, опыт заставляет нас постоянно изменять и уточнять существующую систему знаний, а с другой — построение новых теорий требует кроме эмпирических данных также привлечения многообразных, нередко весьма сложных теоретических представлений.

Эйнштейн, отводя большое значение роли фактов в построении теории, считал, однако, что факты сами по себе, как бы много их ни было, не могут привести нас к таким теориям, как например, общая теория относительности. "На опыте можно проверить теорию, но нет пути от опыта к построению теории" — эту мысль он повторял настойчиво и неоднократно. "Высшим долгом физиков, — писал он, — является поиск тех общих элементарных законов, из которых путем чистой дедукции можно получить картину мира. К этим законам ведет не логический путь, а только основанная на проникновении в суть интуиция" (цит. по [7]).

Теория и теоретические представления выражают в конечном счете именно обобщение фактических данных. Однако формы обобщения могут быть весьма разнообразными. Конечно же, они не сводятся к одной лишь индукции. Если от опыта к теории нет формально строго, однозначного логического пути, то отсюда тем не менее вовсе не следует, что путь от опыта к теории вообще ничем не детерминирован. Помимо интуиции процесс построения научной теории достаточно жестко зависит и от факторов, роль которых вполне поддается методологическому анализу. Это: эмпирические данные в их совокупности; общетеоретические идеи и принципы соответствующей частной науки; естественно-научная картина мира; соображения логического и математического характера; категории, принципы и законы философии. Действительно, нет никакого алгоритма, который позволил бы с полной однозначностью построить ту или иную теорию исходя из указанных типов сведений, но все они вместе настолько ограничивают "произвол" исследователя, что в сколько-нибудь буквальном смысле считать теорию "свободным творением человеческого разума" нельзя.

Кроме того, научная теория подлежит проверке: эмпирической, теоретической, метатеоретической и философской. Эмпирическая проверка заключается в простом противопоставлении теоретических положений эмпирическим данным. Теоретическая проверка направлена на согласование данной теории с другими научными знаниями, чтобы установить внутреннюю согласованность между ними (отсутствие "швов" в теоретических представлениях). Метатеоретическая проверка выявляет отсутствие противоречий и других формальных несообразностей в теории с более общими принципами данной науки. Философская проверка выражает недоверие всякой теории, которая не отвечает господствующему в данных научных кругах мировоззрению. Естественно, это недоверие должно быть обоснованным (не отвергать, а *спровергать*), без "наклеивания ярлыков", подобных тем, что в недалекие времена "щедро" раздавались ("кибернетика — наука мракобесия", "генетика — буржуазная лже-наука" и др.) "попами марксизма" (Ф. Меринг), затвердившими азы марксизма и забывшими ленинское указание о том, что "марксизм не есть материализм, оставившийся на азбуке. Марксизм идет дальше".

В современной методологии науки принято выделять следующие основные компоненты теории: исходную эмпирическую основу, которая включает множество зафиксированных в данной области знания фактов, полученных в ходе экспериментов и требующих теоретического объяснения; исходную теоретическую основу — множество первичных допущений, постулатов, аксиом, общих законов теории, в совокупности описывающих идеализированный объект теории; логику теории — множество допустимых в рамках теории правил логического вывода и доказательства; совокупность выведенных в теории утверждений с их доказательствами, составляющими основной массив теоретического знания.

Еще раз подчеркнем, что в методологическом отношении центральную роль в формировании теории играет лежащий в ее основе идеализированный объект — теоретическая модель существенных связей

реальности, представленных с помощью определенных гипотез. Именно он и ограничивает сферу применения теории.

Поскольку теория, как целостная система, представляет собой нечто большее, чем просто сокращенную запись (перепись) фактов, то нет ничего удивительного в том, что она способна выходить за пределы тех явлений, необходимость обобщения которых послужила поводом для ее создания. Теория, понимаемая как важнейший компонент науки, представляет собой особого рода модель определенного круга объектов. Специфика теории, как модели особого рода, заключается в следующем: научная теория является знаковой моделью внезнаковых объектов, а также косвенной моделью: от модели к объекту можно перейти посредством логического вывода (в этом переходе отчетливо реализуется отношение транзитивности¹, характерное для взаимосвязи любой модели и объекта); в процессе перехода от принципов теории к высказываниям, выступающим в качестве непосредственных описаний состояний и свойств объектов, фиксируемых в эксперименте, строится ряд опосредующих моделей меньшей степени общности. Именно в этом переходе реализуются основные гносеологические функции теории — научное объяснение и предвидение.

Методологические регуляторы теории следующие: принципиальная проверяемость; максимальная общность; предсказательная сила; системность; принципиальная простота. Подробное их обсуждение можно найти в работе [159], в которой, кроме того, рассмотрен и ряд других принципов: наблюдаемости, инвариантности, Рейхенбаха, Фейнмана и соответствия (принцип М. Бора).

Как видно из сравнения названных методологических регулятивов с основными требованиями, предъявляемыми к научным гипотезам (см. п. 5.3), они в основном совпадают. Это и естественно, поскольку теория есть подтвержденная гипотеза, проверенное и доказанное истинно научное знание. Различие между теорией и гипотезой — в степени обоснованности и развитости, а не в структуре и содержании входящих в них утверждений. Более полные данные логикометодологического анализа структуры научной теории как формы организации научного знания, ее функций (описательной, объяснительной, синтезирующей и предсказательной) и ее становления можно почерпнуть в работах [8, 13, 52, 71, 82, 107, 140, 159, 162, 169, 178, 183, 190, 205, 209].

Здесь же представляется целесообразным кратко остановиться на последнем из названных выше регулятивов. В науке мы неизменно наблюдаем: чем фундаментальнее открытая закономерность, тем короче (проще) ее можно сформулировать. Так, чтобы сформулировать основной закон механики для равновесия инерционных сил с обычными, Ньютоны понадобились лишь четыре буквы. Чтобы описать квантовую закономерность — связь между энергией излучения и его частотой, — Планку потребовались только три буквы (как и Эйнштейну для выражения фундаментальной связи между массой и энергией).

¹Здесь под транзитивностью понимается свойство отношений, состоящее в том, что если первый член отношения сравним со вторым, а второй с третьим, то первый сравним с третьим.

Интересную точку зрения по этому вопросу высказал сам Эйнштейн. Согласно ей развитие науки характеризуется единством двух противоположных процессов — ростом "простоты" и ростом "сложности": созданием более стройных с логической точки зрения систем, имеющих поэтому и более общий характер, большую "сферу действия", и прогрессирующее усложнение ее аппарата. Эти процессы взаимосвязаны, сопряжены. Тенденция к возрастающей логической простоте и общности выступает, таким образом, в роли важного методологического регулятива, нейтрализующего отрицательные стороны дифференциации знаний, усиливает интегративную тенденцию в науке. И стремления соискателей в этом направлении, естественно, следует всячески поощрять. Несмотря на сложность познания объектов исследования (за счет более глубокого проникновения в их сущность, учета все большего числа связей между отдельными сторонами, элементами объектов), обуславливающую применение сложного аппарата (тензорного исчисления, теории групп и т. д.), это не означает, что и теории, их описывающие, должны быть сложными. Как раз наоборот — наши теоретические конструкции должны обладать такой гносеологической характеристикой, как принципиальная простота, именно для того, чтобы справиться с увеличивающейся сложностью понимания реального мира.

Переход от гипотезы к теории, от теории менее глубокой к теории более глубокой, от частной к общей характеризует движение науки через относительные истины к истине абсолютной. Каждая отдельная теория в каждый определенный период развития науки и общественной практики играет свою роль в этом процессе движения, на этом пути уточняются пределы применения теорий и создаются более общие и глубокие теории, которые точнее и адекватнее отображают действительность, но, разумеется, в каждый исторический период развития науки не дают точного исчерпывающего отображения¹. "Человеческое мышление, — указывал В. И. Ленин, — по природе своей способно давать и дает нам абсолютную истину, которая складывается из суммы относительных истин. Каждая ступень в развитии науки прибавляет новые зерна в эту сумму абсолютной истины, но пределы истины каждого научного положения относительны, будучи то раздвигаемы, то суживаемы дальнейшим ростом знания" [2, т. 18, с. 137]. Отсюда — проблема конкретности истины: "... то, в чем самая суть, в чем живая душа марксизма: конкретный анализ конкретной ситуации" [2, т. 41, с. 136].

¹ Как говорил с присущим ему юмором Вольтер, не равнодушный к научному творчеству, "теории подобны мышам — они проходят через девять дыр и застревают в десятой". Так, если удастся глубоко синтезировать специальную теорию относительности с квантовой механикой и связать полученную теорию с современной теорией тяготения (которая сейчас находится в стороне от квантовой физики), то эта (пока что гипотетическая) единая теория не будет "окончательной" теорией. Она будет относительно завершённым синтезом физического знания, который по мере дальнейшего познания природы будет обогатиться. При этом совсем не обязательно монотонное повторение принципиально новых поворотных пунктов: развитие науки возможно и без ломки ее принципов.

Одним из наиболее общих путей, по которому следовали все важнейшие открытия человеческого ума, является путь от единичного через особенное ко всеобщему. Выше была кратко описана последовательность применения Марксом логических форм при синтезе научного знания о товаре в виде последовательности движения категорий: качество — количество — тождество — различие (количественное, а затем сущностное) — противоположность — противоречие. Здесь исключительно важное значение приобретает ленинское замечание об основных моментах (этапах) движения познания от субъекта к объекту. "Сначала мелькают впечатления, затем выделяется нечто, — потом развиваются понятия качества . . . (определения вещи или явления) и количества. Затем изучение и размышление направляют мысль к познанию тождества — различия — основы — сущности — *versus* явления, — причинности *etc.* Все эти моменты (шаги, ступени, процессы) познания направляются от субъекта к объекту, проверяясь практикой и приходя через эту проверку к истине . . ." [2, т. 29, с. 301]. Примечательно, что именно по этому поводу (и там же) В. И. Ленин сослался на "Капитал", подчеркивая необходимость использования его в качестве образца диалектической логики научного познания ("В "Капитале" применена к одной науке логика, диалектика и теория познания . . ."). "Если Магх, — писал он, — не оставил "Логики" (с большой буквы), то он оставил логику "Капитала", и это следовало бы сугубо использовать по данному вопросу". И здесь важно подчеркнуть, как "работают" методологические категории при построении научной теории в таком стройном и совершенном произведении, как "Капитал" — "величайшем политико-экономическом произведении нашего века" [2, т. 2, с. 11]. Недаром Энгельс отмечает: "Капитал" (как и все, написанное Марксом) дает не готовые догмы, а отправные пункты для дальнейшего исследования и метод этого исследования" [1, т. 39, с. 352].

Автор данного пособия рекомендует рассматривать эту последовательность движения категорий в качестве логического принципа, применимого при построении (движении) научного знания в виде теории и в естественно-технической области.

Конечно, далеко не каждая даже докторская диссертация по техническим наукам заканчивается обобщением результатов решения научной проблемы на уровне создания новой крупной научной теории. Как верно отмечено в работе [162, с. 157], "создание новой теории осуществляется в результате огромного взлета творческой мысли. Ведь создание нового означает "разрыв", преодоление старых представлений, разделявшихся большинством ученых". Психологическая трудность ломки старых представлений, этого "преодоления", дала основание родоначальнику квантовой физики для горького вывода о том, что старые заблуждения имеют куда больше сторонников, чем новые истины. (Заметим, что это проявляется особенно болезненно, когда сторонники прежних взглядов, не владея диалектикой, не умеют перестраивать свое мышление). Планк писал: "Обычно новые научные истины побеждают не так, что их противников убеждают и они признают свою неправоту, а большей частью так, что противники эти постепенно вымирают, а подрастающее поколение усваивает истину сразу" [148, с. 256].

Несколько обобщая, можно утверждать, что в самой сущности научного творчества заложен источник сильнейших конфликтов, ибо исследователь может значительно опередить свое время. В. И. Ленин отмечал: "Когда новое только что родилось, старое всегда остается, в течение некоторого времени, сильнее его, это всегда бывает так и в природе и в общественной жизни" [2, т. 29, с. 20]. И в этом случае время как бы мстит "забегавшему" далеко вперед. Отсюда — драмы и даже трагедии ученых, непонятых своими современниками. Так, великий физик (но, к сожалению, всего лишь, по выражению В. И. Ленина, "стыдливый материалист") Л. Больцман покончил жизнь самоубийством, немного не дожив до опытного подтверждения своих идей, из-за которых находился в конфликте с научными противниками кинетической теории. И исследователю, конечно же, необходимо иметь мужество в отстаивании своих идей, доведенных до теории, искать способы убедительных (экспериментальных) доказательств ее истинности, когда правильность теории подтвердит высший судья — Природа. Недаром для Эйнштейна — "самого религиозного из всех неверующих" — она (вслед за почитавшимся им Спинозой) была синонимом Бога [99].

Изложенные здесь методологические соображения имеют целью оказать помощь соискателю при обобщении результатов законченного исследования, при окончательном формулировании нового научного знания, ориентируясь на теорию, ибо всякая наука является теоретической [81, с. 129].

5.6. Изложение результатов. Публикации

Приступая к написанию диссертации, соискатель обязательно должен иметь перед собой план всей работы; не следует писать диссертацию по частям, хотя отдельные части работы могут быть и обработаны. В процессе написания текста план может, конечно, детализироваться и видоизменяться, но составлять его заранее со всех точек зрения просто необходимо: это как бы костяк, "арматура" диссертации.

Диссертация — квалификационная работа, в которой соискатель должен показать умение сжато, логично и аргументированно излагать материал, но об этом диссертанты иногда забывают. Некоторые диссертации бывают перегружены второстепенными деталями, нарочито усложненным использованием общезвестных истин, компиляцией чужих работ, за которыми в процессе экспертизы трудно разглядеть то новое, что внес в науку соискатель. Вред многословия — не только в пустой трате времени соискателя и экспертов, но и в том, что пухлые диссертации дают основания для всякого рода обвинений их авторов в плагиате. По данным ВАК СССР, ежегодно сотни решений советов о присуждении ученых степеней и ходатайства о присуждении отклоняются ее коллегией и президиумом (в 1986 г. — по 149 кандидатским и 156 докторским диссертациям). При этом общие недостатки, присущие отклоненным работам и касающиеся предмета данного параграфа, следующие: незавершенность исследования (недостижение

его цели); наукообразное изложение; стремление затуманить и усложнить элементарные вопросы (показать "сложное в простом"); создание видимости глубоких и сложных научных разработок там, где речь идет о совершенно простых явлениях и процессах. При этом, как правило, привлекается заумная, псевдонаучная фразеология.

Соискателю следует учитывать, что ценность научной работы определяется не ее темой или объемом, а глубиной исследования, научной и практической важностью полученных результатов. ВАК СССР постоянно подчеркивает необходимость кратких диссертаций, обращает внимание на ненужность переписывания в диссертации общеизвестных или малозначащих истин. Кроме того, оформление диссертации, умение просто и логично излагать свои мысли — это к тому же показатель культуры научного труда соискателя. В ВАК СССР не являются редкостью докторские диссертации небольшого объема (100–150 страниц). Такие диссертации, естественно, рассматриваются намного быстрее.

Маленький томик (72 страницы) — "Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных" (1628 г.) бесспорно был одной из важнейших вех в истории развития физиологии и медицины, "принесшим благо человечеству и бессмертие автору", как гласит эпитафия на надгробии У. Гарвея. Докторская диссертация Эйнштейна "Новое определение размеров молекул" написана на двух с небольшим десятках страниц [208, т. 3, с. 75]. И в наше время бывают случаи (к сожалению, нечастые) глубокого содержания, "уместившегося" в небольшом объеме.

Работа над языком и стилем диссертации совершенно обязательна. Необходимая ясность, обстоятельность и вместе с тем предельно возможная краткость изложения мало кому даются сразу. И здесь нет иного средства, кроме настойчивого труда.

Эйнштейн называл книги Планка "шедеврами литературы". Он писал: "То удовольствие, которое испытываешь, когда берешь в руки эти книги, в немалой степени обусловлено простым, поистине художественным стилем, присущим всем работам Планка. При изучении его трудов вообще создается впечатление, что требование художественности является одной из главных пружин его творчества" [148, с. 260].

Упорно и настойчиво работая над литературным стилем диссертации, соискатель должен поставить на первое место стройность и простоту изложения, ясность и сжатость языка. В постановлении президиума ВАК СССР по этому вопросу еще в 1979 г. специализированным советам предложено "обратить самое серьезное внимание на стиль изложения материалов исследований, на язык диссертационных работ, руководствуясь постановлением ИК КНСС, в котором, в частности, отмечается, что теоретические обобщения, серьезный и вдумчивый анализ, обогащающий читателя, порой подменяется напыщенностью, внешним наукообразием языка". Действительно, в диссертациях часто без особой нужды подменяют русское слово иностранным (вместо "чувствительность" пишут "сенсбилизм", вместо "определить" — "детерминировать", вместо "разнообразие" — "диверсификация" и т. д.). Как тонко подметил академик А. Д. Александров, "стиль изложения

с употреблением "ученых" слов, с введением лишних слов и обозначений, приобретает в нашей литературе некоторое распространение. Он призван, вооружен тем же стилем, актуализировать концепцию и придать ей канонический статус" (от лат. *scientia* — наука).

В. И. Ленин, решительно борющийся за чистоту русского языка, является достойным подражания примером пользования этой сокровищницей. В своих статьях "Об очистке русского языка", "О чистоте", "О революционной фразе" и других он резко высказывался против пустозвонства, против использования "мудреных" терминов. Для него были характерны острое разоблачение "гладких" слов, "высокой" лексики, уточнение конкретного значения слова, оживление значения "мертвых" слов. По словам А. М. Горького, Ленин "не пытался сочинять красивые фразы, а подавал каждое слово на ладони, изумительно легко обнажая его точный смысл. . . Все есть, и ничего лишнего, никаких украшений, а если они были — их не видно, они так же естественно необходимы, как два глаза на лице, пять пальцев на руке. . . Речь его всегда вызывала физическое ощущение неограниченной правды". Поэтому-то сормовский рабочий и охарактеризовал самую резкую черту Ленина тремя словами: "Прост, как правда".

Украинский философ XVII в. Г. С. Сковорода говорил: "Мы должны быть благодарны богу, что он создал мир так, что все простое правда, а все сложное неправда". Академик А. Б. Мигдал подтверждает справедливость этого тезиса: "Существует замечательное явление — глубокая научная мысль выигрывает от упрощения" (в отличие от мыслей от искусства, в которых упрощение как правило недопустимо, поскольку, как правило, ведет к проигрышу) [118, с. 16]. И это действительно так, поскольку искусство отражает индивидуальный эмоциональный мир творца.

Не следует забывать, что научная истина всегда конкретна и при изложении результатов исследования (если, конечно, эти результаты есть) необходимо стремиться к максимальной простоте в ее обнажении, а не в одеянии в пышные или модные одежды. (Именно этот смысл заложен в аллегории, изображенной на лицевой стороне медали Нобелевских лауреатов). Конечно же, здесь необходимо подчеркнуть, что речь идет не о примитивной, а о высокой, прозрачной простоте, способствующей пониманию идей, добиться которой подчас гораздо сложнее, чем сложности.

В хорошей диссертации (как и в каждой хорошей научной работе) должна содержаться основная новая идея, ясно и четко высказанная автором. Состратетически, характерным признаком добротной диссертации является то, что ее сущность, смысл содержащегося в ней научного достижения можно передать в немногих словах (как правило, чем крупнее результат, тем меньше слов), хотя, естественно, желая для обоснования и доказательства этого конечного вывода. Весь порядок изложения, общий строй диссертации должен быть подчинен этой руководящей идее. А. Ф. Иоффе как-то сказал, что обычно ученые обманывают читателей: они логично подают то, к чему пришли совсем не логическим путем. И в этом полупотушливом высказывании

большая правда. Следует помнить, что читатель-специалист, как правило, интересуется не тот извилистый (иногда — мучительный) путь, которым исследователь пришел к полученным результатам, а именно обоснованность, достоверность, логическая аргументированность тех положений, которые составляют фундамент и "строительно-архитектурный каркас" "здания" ("этажа"). Поэтому "строительные леса" и "подъемно-транспортное оборудование", которые служили автору подспорьем, должны описываться предельно кратко. Это относится особенно к изложению известных методов решения задач исследования. Вот что писал академик А. Н. Крылов о работах "короля математики": "Гаусс, прежде чем опубликовать какой бы то ни было труд, подвергал свое изложение самой тщательной обработке, прилагая крайнюю заботливость о краткости изложения, изыскание методов и языка, не оставляя при этом следов той черновой работы, которой он до этих методов достиг. Он говорил, что когда здание построено, то не оставляют тех лесов, которые для постройки служили. . ." [96, с. 332].

Лингвисты считают, что в языке действуют тенденции краткости и понятности. Поэтому представляется уместным напомнить здесь следующее замечание Л. Фейербаха: "Остроумная манера писать состоит, между прочим, в том, что она предполагает ум также и в читателе, что она высказывает не все, что она представляет читателю самому сказать об отношениях, условиях и ограничениях, при которых данное положение только и имеет значение и может быть мыслимо"¹.

Настойчиво добиваясь краткости изложения, не следует впадать в другую крайность, когда излишняя краткость изложения заставляет читателя тратить гораздо больше времени на расшифровку того, что изложено в немногих словах, ясных для автора, но далеко не ясных для читателя (и из "сестры таланта" краткость превращается в его злую мачеху). Подобный случай описан В. Н. Орловым в его великодушном художественно-документальном повествовании о жизни А. А. Блока². Отец великого поэта (правовед по специальности) более двадцати лет трудился над сочинением "Политика в кругу наук", которое осталось незавершенным. И не только потому, что автор поставил перед собой в сущности необъятную задачу, но и потому, что в каждом случае он искал единственную (в его понимании) предельно сжатую форму изложения мысли и вдобавок пытался обрести особую музыкально-ритмическую структуру всего сочинения. Поставив себе в образец Флобера, А. Л. Блок более всего стремился к лапидарности. Работая над главным своим сочинением, он бесконечно переделывал написанное, сжимая страницу до одной строки, а фразу — до одного слова, — так что изложенное в конце концов превратилось в некий шифр, недоступный никому, кроме автора. После смерти Александра Львовича ученики его не смогли опубликовать оставшуюся рукопись хотя бы частично. . .

¹ Этому высказыванию Фейербаха В. И. Ленин дал такую оценку: "Метко!" [2, т. 29, с. 63].

² В. Н. Орлов. Гамалюн. Жизнь Александра Блока. — Л.: Советский писатель, 1978. — 712 с.

Точность языка в диссертациях особенно необходима. Без нее трудно правильно изложить выдвигаемые соискателем положения и избежать двусмысленности толкования, которая обычно возникает из-за неправильного построения предложений, неоднозначного установления синтаксических связей, неверного сочетания слов, неприемлемого для понимания контекста образного строя, неудачно подобранных понятий. Л. Н. Толстой писал: "Какими бы исследованиями и наблюдениями ни занимался человек, для выражения своих наблюдений он обязан под каждым словом разуметь то, что всеми одинаково бесспорно разумеется, а не какое-либо понятие, которое ему нужно, но никак не сходится с основным, всем известным понятием. . . Единственное средство умственного общения людей есть слово, и для того, чтобы это было возможно, нужно употреблять слова так, чтобы при каждом слове несомненно вызывались у всех соответствующие и точные понятия"¹.

В этой связи нельзя не обратить внимание соискателей на важную роль точных определений понятий, особенно — новых, вводимых соискателем в диссертации. Заостряя внимание на необходимости точности, А. С. Пушкин призывал: "Определяйте значение слов, и вы избавите свет от половины его заблуждений".

По этому вопросу соискателю можно рекомендовать монографию Д. П. Горского [50], в которой раскрываются различные (более двух десятков) виды определений, даются строгие правила их формирования при соблюдении требований логики (соразмерности, отсутствия тавтологичности, отсутствия "круга"), показывается роль определений в различных науках.

Чтобы изложение было точным, соискатель должен глубоко вдумываться в каждое предложение и анализировать смысл каждого слова, обращаясь к словарям, стандартам и терминологическим сборникам АН СССР (Приложение 6).

Ясность языка — одно из основных требований к любой научной работе. Она зависит прежде всего от ясности мыслей, поскольку искусство использования языка как средства выражения мыслей тесно связано с логикой мышления (как писал Маркс, "язык есть непосредственная действительность мысли"). Необходимо излагать материал диссертации так, чтобы он был понятен специалистам данной научной специальности.

Д. Максвелл, имея в виду неудобочитаемость статей выдающегося английского теплофизика У. Ренкина (по идеям которого ныне вырабатывается больше половины эксергии)², иронизировал по этому поводу: "способный понять некоторые места из работ Ренкина может дать термодинамический анализ отрывку из стихотворения Теннисона

¹Толстой Л. Н. Собр. соч. в 22 т., 1984. — Т. 17. — С. 13.

²Эксергия (от греч. *ex* — из и *erg* — работа, сила) — универсальное свойство любой материальной системы или потока энергии, количественно определяемое величиной работы, которая может быть получена внешним по отношению к системе приемником энергии при обратимом взаимодействии системы с окружающей средой до установления равновесия системы с последней.

на смерть Веллингтона: "Его восемьдесят лет замерзли с упреком" [95, с. 73]. Однако, как говорил Ф. Делуш, "Критика легка, искусство трудно", — биографы и редакторы сочинений самого Максвелла дружно отмечали, что его с трудом понимали современники и еще менее — после его смерти. По заключению Больцмана, теория электромагнитного поля — вершина теоретической физики XIX века — далеко не сразу завоевала признание и долго была "книгой за семью печатями". И это произошло в значительной степени оттого, что ее гениальный творец ("Ньютон электричества") не добивался законченности и ясности формы изложения своих мыслей, не слишком заботился о точности и определенности формул, допускал обозначения одними и теми же символами различных физических величин и т. д.

Для того, чтобы ясно изображать словами различные стороны объекта исследования, требуется всесторонне и глубоко понимать эти стороны, проникать в их сущность. Вместе с тем, безусловно, необходимо хорошо знать язык, иметь обширный активный запас слов. В этом случае изложение пойдет по М. Ю. Лермонтову: "На мысли, дышащие силой, как жемчуг, нисходят слова". (В противном — по Я. Смелякову: "Неясных замыслов величье их души собственные жгло, но сквозь затор косноязычья пробиться к людям не могло").

В. Г. Белинский, отмечая глубокую связь между наукой и поэзией, писал: "Поэзия и наука тождественны, если под наукой должно разуметь не одни схемы знания, но сознание кроющейся в них мысли. Поэзия и наука тождественны, как постигаемые не одной какой-нибудь способностью нашей души, но всей полнотой нашего духовного существа, выражаемого словом "разум"¹. О взаимосвязи науки и поэзии наш современник — замечательный литовский поэт Э. Межелайтис говорит: "Сегодняшней науке — атомной физике, теории вероятностей, кибернетике, космогонии — необходима большая поэтическая отвага, фантазия, мечта. А поэзии наших дней нужны научные знания, научная мысль, аналитическое мышление и конкретность". И соискателю необходимо учиться этому искусству у поэзии.

Основные научные результаты, которые включаются в диссертацию, должны быть опубликованы. Это требование естественно. Творчески мыслящий научный работник сосредоточивает в себе неповторимые возможности осмысления действительности. Вместе с тем новое, оригинальное знание, первоначально возникая как единичное, в процессе выхода к обществу приобретает социальное значение. "Отдельная личность, — писал Маркс, — может осуществлять всеобщее дело, да оно и осуществляется всегда отдельными личностями. Но действительно всеобщим оно становится лишь тогда, когда является уже не делом отдельной личности, а делом общества" [1, т. 1, с. 292]. То же отмечал академик С. Г. Струмилин: "Плодотворной научная идея становится не с той минуты, когда она озарила своим сиянием отдельного ученого, а с той, когда она вошла в обращение, . . . становясь в меру этого общественным продуктом и достоянием" [180, т. 3, с. 441].

¹ Белинский В. Г. Собр. соч. в 3-х томах. — М., 1948. — Т. 1. — С. 631.

Об общих требованиях к публикациям сказано в "Положении" и в гл. 4 данного пособия. Здесь же кратко изложим методику построения статьи по материалу, содержащему результаты одного из решений частных задач исследования, которая может пригодиться начинающим исследователям.

Правила подготовки и оформления статей, представляемых в научные журналы, обычно содержатся в одном из номеров (последнем или первом за год) журнала. В этих правилах устанавливаются и предельные объемы статей, в рамках которых следует готовить материал. В структурном отношении статья обычно разбивается на следующие части (в некоторых журналах эти части выделяются в тексте статьи жирным шрифтом или разрядкой).

Введение. Здесь должны быть охарактеризованы объект исследования и проблема (проблемная ситуация), показано место проблемы в теории и практике данной отрасли науки, дан краткий анализ последних исследований и публикаций (показана связь с предшествующими исследованиями).

Цель и задачи работы. В этой части необходимо показать актуальность исследования и место цели и задачи в проблеме. Если ниже речь пойдет об оценке эффективности выполнения техническим объектом своих функций, то следует привести обоснование выбора критериев.

Математическая формулировка задачи. Здесь необходимо привести математическую модель объекта исследования, описать ее особенности (отличия от ранее использованных), обосновать принятые допущения и кратко охарактеризовать методы анализа (например, методы решения системы уравнений, если математическая модель представлена в виде системы уравнений).

Результаты решения и их значение. В этой части статьи обычно приводят (как правило, в графическом виде) результаты расчетов (анализа математической модели) и их качественный синтез, делая упор на выявленные новые закономерности.

Заключение. Эта часть обычно содержит научные и практические выводы. Здесь целесообразно показать перспективы дальнейших исследований.

Приведенная структура апробирована автором настоящего пособия при подготовке собственных публикаций в "Известиях АН СССР". Естественно, она не претендует на обязательность следования ей, так как, видимо, возможны и другие формы построения статей, в связи с чем еще раз подчеркнем недопустимость догматического подхода ко всему, что изложено в данном пособии. Поскольку, по утверждению Маркса, "человек творит также и по законам красоты", то, конечно же, прав П. Бетховен, говоря, что "нет такого правила, которое нельзя было бы нарушить ради более прекрасного". Последнее тем более справедливо, что "все прекрасное так же трудно, как и редко" (Б. Спиноза).

Вообще говоря, если результат выстрадан, то соответствующая форма его представления обычно находится почти "сама собой". Прекрасно сказано об этом сто лет назад А. Н. Майковым: "Дать надо

времени протечь, нужна, быть может, в сердце рана — и не одна, — чтобы облечь мысль эту в образ и извлечь из переобитного тумана...

Выдающийся француз М. Монтень справедливо утверждал, что только "трудность придает ценность вещам" [127, с. 543]. Известный поляк В. Татаркевич, посвятивший десятилетия своей жизни исследованию проблемы счастья, в "факторы" последнего внес и страдания [182, с. 153]. Это мнение разделяют и медики [43, с. 50–51]. Данное положение можно подтвердить примерами.

В преддверии открытия великого закона, реформирующего все химическое мышление, Д. И. Менделеев испытывал сильнейшие мучения от невозможности "отлить" его в наиболее простую и наглядную форму (последняя, как известно, оказалась табличной). Эйнштейн во время работы над специальной теорией относительности доходил до мучающих его галлюцинаций. Число подобных примеров можно приумножить. При работе над одной из своих физико-технических идей автор данного пособия на себе испытал "горькую сладость" таких мук. (Предвидя обвинения в нескромности относительно подобного соседства, автор без самоунижения сознает разницу в масштабах результатов мучений: в последнем случае ситуация, кажется, подходит под аллегория Эзопа о горе и мыши. . .)

5.7. Реализация результатов

Диссертация, выполненная на уровне современных требований, имеющая теоретическую и практическую ценность, содержит научный потенциал, который необходимо быстро и рационально использовать. Особенно актуальным стало это требование после XXVII съезда КПСС, принявшего программу ускоренного социально-экономического развития страны на базе ускорения научно-технического прогресса. В Программе КПСС указано, что "партия будет всемерно содействовать дальнейшему наращиванию и эффективному использованию научно-технического потенциала страны, развертыванию научных исследований, открывающих новые возможности крупных, революционных сдвигов в интенсификации экономики. Должно быть обеспечено повсеместное внедрение новейших достижений науки и техники в производство, управление, сферу обслуживания и быта. Наука в полной мере станет непосредственной производительной силой" [111, с. 142].

Поэтому совершенно естественно требование "Положения" о том, что в диссертации (или приложениях к ней) должны приводиться сведения, подтверждающие внедрение или практическое использование полученных диссертантом научных результатов, или соображения по конкретной реализации и использованию научных выводов.

Мы, казалось бы, не жалеем средств на развитие науки. Если в 1960 г. по этой статье мы израсходовали 3,9 млрд руб., то в 1986 году — 29 млрд: в 7,6 раз больше. Между тем количество впервые созданных образцов новых машин, оборудования, приборов и средств вычислительной техники в 1986 г. на 30 процентов уменьшилось по сравнению с 1970 годом. В чем же дело? Мы сильны в разработке фундаментальных

открытий и изобретений, складываемых на полку в виде диссертаций, и недопустимо отстаем на заключительной стадии — практическом применении трудов ученых.

Из 70–80 тыс. изобретений, ежегодно регистрируемых в стране, внедряется примерно одна треть, а число новшеств, используемых на четырех и более предприятиях, не достигает и одного процента. Причем промышленность осваивает научный результат только спустя 6–12 лет (и более) после его получения. Что же касается научных достижений, находящихся на уровне открытия (в 1986 г. их зарегистрировано 15), то на их внедрение уходит примерно 20 лет.

На XXVII съезде КПСС приводились примеры недопустимо медленной реализации важных результатов науки в производственной практике: эффекта безызносности (применением ультрадисперсных систем), открытого советскими учеными три десятилетия тому назад, подшипника с антифрикционным наполнителем, высокоомзнтных гидромоторов (сюда же можно добавить и судьбу роторных и роторно-конвейерных машин Заслуженного изобретателя СССР академика Л. И. Кошкина). На съезде вскрыты и основные причины такого положения: "В основе подобного отношения к новому нередко лежат амбиции отдельных групп ученых, ведомственная неприязнь к "чужим" изобретениям, незаинтересованность производственников в их внедрении" [111, с. 29].

Таким образом, мы вправе ждать от науки надежного опережающего задела, высокой отдачи, чтобы ее разработки дали богатые всходы уже в ближайшее время, чтобы полезные результаты исследований не замораживались в фоллиантах отчетов и публикаций. Вся ценная научная продукция должна немедленно идти в дело. "Гвоздь вопроса" теперь состоит в том, чтобы на деле добиться интеграции науки и производства. Именно на этом стыке мы несем наибольшие издержки. И надо учитывать, что не только наука в долгу перед производством, но и производство в долгу перед наукой, поскольку оно не достаточно быстро впитывает даже те научно-технические достижения, которые революционизируют само производство.

Из сказанного следует, что заключительным этапом диссертационного исследования должен быть этап внедрения полученных результатов в практику.

В выступлении на Общем собрании Академии наук СССР еще в 1965 г. И. Л. Калица обратил внимание на семантический аспект понятия "внедрение": "Слово внедрение в русском языке означает, что продвижение вперед происходит при сопротивлении окружающей среды. Мы так привыкли, что всякое новое научное достижение и достижение техники при их освоении встречают сопротивление, что уже давно применяем слово "внедрение", не замечая, что этим словом мы характеризуем ненормальные условия в освоении новой техники. Когда мы начнем употреблять слово "освоение" новой техники, можно будет считать, что мы достигли нормальных условий для ее развития" [81, с. 200].

Академик Я. Д. Фаддеев через 24 года справедливо утверждает: "...нигде, кроме как у нас, понятие "внедрение" не существует.

Наоборот, западные фирмы хватают новейшие достижения на лету. Университетские города в Англии, США окружены маленькими предприятиями, которые делают так называемую "высокую технологию". Например, Принстонский университет просто-таки окружен маленькими заводиками. Известная Силиконовая долина в Калифорнии примыкает непосредственно к Станфордскому университету. И они сразу же используют у себя на производстве результаты фундаментальных исследований, которыми занимаются университетские ученые" ("Ленинградская правда", 04.03.89 г., с. 1).

Практическую значимость полученных соискателем в диссертации результатов следует понимать, конечно же, в обобщенном смысле — это могут быть (в теоретических работах) важные положения для внутреннего развития отрасли науки, это могут быть и научные результаты, важные в прикладном отношении.

Экспертными советами ВАК СССР разработаны предложения по оценке практической значимости и внедрения результатов по техническим наукам. Основная идея предложений сводится к тому, что соответствие диссертации требованиям "Положения" устанавливается по сумме достижений диссертанта в научно-теоретической и прикладной частях диссертации.

В общих чертах эти предложения по докторским диссертациям сводятся к следующему.

1. По фундаментальным теоретическим работам, не имеющим к моменту защиты конкретного прикладного значения и квалифицируемым как новое перспективное направление, внедрением результатов является: обоснованное заключение специализированного совета о фундаментальной значимости и содержании научных достижений диссертанта; решение организаций, координирующих научно-исследовательские работы в данной области (ГКНТ, технический совет отраслевого министерства или ведомства) о включении указанных исследований в планы НИР; решение совета головного вуза с рекомендацией о включении материалов диссертации в учебные курсы и учебники.

2. По диссертациям, квалифицируемым как теоретическое обобщение и решение крупной научной проблемы, имеющей важное народнохозяйственное значение, внедрением можно считать: опытно-промышленное апробирование результатов диссертации, подтвержденное органом отраслевого значения с указанием сроков дальнейшей реализации и ожидаемого экономического или иного эффекта; использование результатов диссертации на одном из предприятий, подтвержденное документом с указанием достигнутого эффекта и планов дальнейшего использования; решение ГКНТ или министерства (ведомства) о включении указанных научных исследований в планы НИР.

Аналогичными соображениями (отличия — в масштабах) следует руководствоваться и при оценивании практической значимости результатов кандидатских диссертаций.

6. ОФОРМЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Структура диссертации нормативными документами не определена. Это и естественно, поскольку, во-первых, диссертация — это итог творческого индивидуального труда соискателя и, во-вторых, она может быть не только рукописной работой, но и опубликованной (например, единолично написанной монографией), а также научным докладом, написанным на избранную тему. Поэтому изложенное в данной главе относится только к диссертациям на правах рукописи.

Рукописная диссертация обычно содержит: титульный лист, оглавление, список условных обозначений, единиц, символов и терминов, введение (предисловие), основную часть, заключение, список использованной литературы, приложения.

Титульный лист оформляется по утвержденному ВАК СССР образцу (см. прил. 2.).

Требования к названию диссертационной работы — общие с требованиями к названиям научных трудов с учетом того, что диссертация является квалификационной работой, в которой делается упор на личный вклад соискателя в науку, в то время как в опубликованных научных работах типа монографий, статей (и тем более учебников) такой упор на личный вклад автора, естественно, отсутствует. По названию диссертации формируется первое суждение о ее содержании и правильности отнесения темы к той или иной научной специальности. Название должно быть конкретным и недлинным (обычно не более десятка слов). Использование аббревиатур (даже общеупотребительных) типа ЭВМ, КПД, АСУ, ТЭЦ и др. в названиях рекомендуется избегать (хотя и не запрещается).

В Инструктивном письме ВАК СССР "О языке и стиле диссертаций, авторефератов и заключений специализированных советов" отмечено, что "названия диссертационных тем нередко перенасыщены нарочито усложненной терминологией, носят наукообразный характер, сформулированы стилистически небрежно, а иногда и недостаточно грамотно. Слишком часто названия диссертаций начинаются со слов "Изучение процесса...", "Исследование некоторых путей...", "Материалы к изучению...", "Некоторые вопросы...", "К вопросу..." и т. п. В них не отражается в должной мере суть рассматриваемой проблемы, завершенность работы, нет достаточного определения цели и результатов. ВАК СССР рекомендует: "Кафедрам (отделам, лабораториям), а также советам НИУ, ИПО, вузов при утверждении тем диссертаций наряду с определением их актуальности, научного и практического значения обращать самое серьезное внимание на точность, исчерпывающую ясность формулировок названий диссертационных исследований".

К словам-паразитам, которые нельзя допускать в названиях тем диссертаций, относятся не только указанные в письме ВАК СССР, но и такие, как "разработка и исследование..." и аналогичные. В диссертации по техническим наукам само собой предполагается наличие как исследования, так и разработки новых методов, технических устройств, схем и т. д. К тому же не следует забывать, что само

слово диссертация (от лат. *dissertacio*) означает рассуждение, исследование.

Сказанное относится к тому, как не надо называть тему диссертации, но не раскрывает, как надо. Еще раз посмотрите внимательно на схему диссертационного исследования: в названии темы диссертации должны быть связаны в одном предложении суть проблемы (включая ее отношение к объекту исследования), цели исследования (без декомпозиции на задачи), интегральная характеристика полученных в итоге исследования результатов. При этом из названия должна быть видна законченность исследования (достижение его целей). На первый взгляд, изложенные выше требования ВАК СССР и рекомендации автора по их удовлетворению трудновыполнимы. И это действительно так, но другого пути просто не существует, так как концентрация информации — нелегкий творческий процесс...

В качестве дополнительной рекомендации можно посоветовать соискателям ознакомиться с названиями тем успешно защищенных диссертаций по аннотациям докторских диссертаций, регулярно публикуемым в "Бюллетене ВАК СССР" по рекомендациям экспертных советов.

Оглавление должно включать наименования всех разделов, подразделов и пунктов (если последние имеют названия) с указанием номеров страниц, на которых размещены начала разделов, подразделов, пунктов.

Список условных обозначений, единиц и терминов должен содержать экспликацию (разъяснение) буквенных обозначений и символов, наиболее часто встречающихся в формулах. Аббревиатуры в список следует вносить в том случае, если они употребляются в тексте диссертации более трех раз. Не рекомендуется формировать аббревиатуры из большого числа букв (как правило, не более четырех), а также образующие неблагозвучные сочетания.

При экспликации буквенных обозначений следует придерживаться общепринятых в данной отрасли науки обозначений физических величин, для чего рекомендуется пользоваться соответствующими стандартами, например, ГОСТ 8.417-81 "Единицы физических величин", а также терминологическими сборниками по отраслям науки, составляемыми Комитетом по научно-технической терминологии АН СССР и выпускаемыми издательством "Наука" (см. прил. 6).

Наиболее полный перечень обозначений, единиц измерения и терминов, сосредоточенный в одном месте и составленный по рекомендации Комиссии обозначений, единиц измерения и терминологии Международного союза чистой и прикладной физики, помещен в журнале "Успехи физических наук" (1979 г. — Т. 129. — Вып. 2. — С. 290-338).

Термины и определения должны быть едиными во всей диссертации. Если автор вводит новые термины, их следует объяснять при первом же употреблении. Размерность одного и того же параметра также должна быть постоянной во всей диссертации и одной из установленных стандартами единиц измерения.

Введение (предисловие) — важная часть диссертации. Предисловия пишут, чтобы облегчить читателю понимание того, что следует за ними. Поэтому здесь должен быть ясно и четко охарактеризован объект диссертационного исследования, и дано обоснование необходимости проведения данного исследования (доказательство его актуальности).

Диссертационную работу, в первую очередь, должна отличать новизна. Она может определяться либо новым объектом исследования, либо новой точкой зрения на проблему (новым подходом), но в любом случае степень новизны — один из решающих признаков, позволяющих оценить работу как вклад в науку. Поэтому в предисловии в виде краткой аннотации должно быть изложено то новое, что вносится автором в решение проблемы (для кандидатской диссертации) или в отрасль науки (для докторской диссертации). Заканчивать предисловие рекомендуется перечислением основных положений, которые автор выносит на защиту.

Основная часть диссертации состоит из разделов (глав), подразделов (параграфов) и пунктов (первые названия структурных единиц даны по ГОСТ 7.32-81). Здесь излагается основное содержание работы.

За редким исключением кандидатская диссертация, как правило, представляет собой лишь часть исследования научно-технической проблемы. Несмотря на весьма высокие требования, предъявляемые существующей системой аттестации к докторским диссертациям, большинство их представляет собой также частичный (пусть и весьма существенный) вклад в отрасль науки (научную специальность)¹. Поэтому первый раздел диссертации, как правило, должен содержать краткую оценку соискателем современного состояния решаемой им задачи в рамках научно-технической проблемы (для кандидатских работ) и характеристику состояния отрасли науки (для докторских диссертаций). Здесь соискатель в сжатом виде должен показать глубокое понимание места своей работы в решении проблемы (развитии отрасли науки) и связь ее с другими исследованиями — как предшествующими, так и современными.

Иными словами, первый раздел диссертации должен содержать концентрированный анализ существующей информации об объекте исследования. Кроме того, здесь должна быть очерчена проблемная ситуация, показана недостаточность имеющихся знаний для достижения цели исследования и сформулированы задачи исследования. Последующие разделы основной части диссертации обычно посвящены решению поставленных в первом разделе задач.

Обосновывая выбор принятого направления исследования, разрабатывая общую методику его проведения, выбирая (обосновывая) методы решения частных задач исследования, выполняя сравнительную оценку методов, анализируя и обобщая результаты, соискатель

¹ И это естественно. Как справедливо отмечал Л. Бриллюэн, "Ученый участвует вместе с другими в создании коллективного монумента; его вклад — несколько камней и немного бетона". В самом деле, ведь свод науки держат не только атланты. В этом мире каждый решает ту или иную человеческую задачу, а всечеловеческие задачи важны вне зависимости от того, кто их решает — великая мысль или ее незаметный труженик.

должен стремиться выполнить требования, предъявляемые к любой научной работе:

четкая логическая последовательность изложения материала, которая давала бы читателю ясное представление о взаимных связях разделов диссертации между собой, а внутри разделов — о связи между подразделами и пунктами;

убедительность аргументации;

краткость и точность формулировок, исключающих возможности их неоднозначного толкования;

конкретность изложения результатов решения частной задачи (задач) исследования в каждом разделе.

Для выполнения последнего требования соискатели обычно в конце разделов диссертации делают на правах подраздела (без нумерации) "Выводы по . . . разделу".

Заключение должно содержать краткие обобщенные выводы по диссертационному исследованию в целом. Здесь обычно даются предложения по использованию полученных результатов, включая внедрение, общая оценка технической и технико-экономической эффективности реализации (как на момент завершения исследований, так и в перспективе).

Важность этого раздела трудно переоценить. Ведь диссертация пишется (в принципе) для того, чтобы именно в этом разделе изложить в сжатом виде то, что получено соискателем за время интенсивной исследовательской работы. Здесь необходимо подчеркнуть важное обстоятельство, которое нередко упускается соискателями. Одно из естественных требований к диссертации — ее внутреннее единство. Анализ многих диссертаций показывает, что работа удовлетворяет этому требованию только тогда, когда цель исследования, вытекающие из нее задачи и полученные результаты логически тесно связаны: полученные результаты действительно являются решениями поставленных задач, а совокупность результатов позволяет обоснованно заключить о достижении цели исследования. Этих положений и следует придерживаться при написании заключения, для чего необходимо соотносить полученные результаты с поставленными задачами, а совокупность результатов — с целью (целями) исследования.

Список использованной литературы должен содержать перечень всех литературных и других (например, диссертаций, авторефератов) источников, на которые имеются ссылки в тексте диссертации. Здесь необходимо отметить вытекающее из норм научной этики требование, согласно которому при использовании в диссертации идей и разработок, принадлежащих соавторам, коллективно с которыми написаны научные работы, соискатель обязан отметить это в примечаниях к диссертации. В случае использования чужого материала (цитат, таблиц, формул, графиков и т. п.) без ссылки на автора и источник диссертация снимается с рассмотрения без права повторной защиты.

Образец описания произведений печати и других источников для списка, составленный в соответствии с ГОСТ 7.1-84 "Библиографическое описание произведений печати", приведен в Приложении 7.

Приложения могут быть как сброшюрованы в одну книгу с основным текстом диссертации, так и оформлены в виде отдельной книги. В приложения выносятся различные вспомогательные материалы, дополняющие и иллюстрирующие текст диссертации:

промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;

таблицы вспомогательных цифровых данных;

описания аппаратуры и приборов, примененных при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

методики, описания второстепенных алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, разработанных в процессе выполнения диссертационного исследования;

иллюстрации вспомогательного характера;

развернутые комментарии (выходящие за рамки подстрочных).

Порядок следования приложений должен соответствовать порядку ссылок на них в тексте диссертации и обеспечивать удобство пользования.

Наметившаяся в системе аттестации научных кадров тенденция существенного повышения требований к качеству диссертаций продиктована объективной потребностью нашего общества в значительном повышении эффективности научно-исследовательских работ. Поэтому специализированные советы как основа системы аттестации научных кадров высшей квалификации и экспертные советы ВАК СССР главное внимание, естественно, уделяют содержанию диссертаций, повышению их научной и практической значимости, недопущению профанации и приспособления к "Положению", соблюдению его духа, а не буквы. В то же время диссертация, как и любая научная работа, конечно же, должна быть соответствующим образом оформлена, поскольку форма должна находиться в единстве с содержанием.

Общие требования к оформлению рукописных диссертаций изложены в "Положении", а конкретизированы ниже.

Диссертации должны быть оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам, направляемым в печать. Текст диссертации должен быть отпечатан на пишущей машинке с черной лентой средней жирности через два интервала на одной стороне стандартного листа белой односортной бумаги формата А4 размером 210 × 297 мм (60 знаков в строке, считая промежутки между словами). Второй экземпляр — через черную копировальную бумагу средней жирности.

Текст и другие отпечатанные и вписанные элементы диссертации по насыщенности должны быть черными, контуры букв и знаков — четкими, без ореола и расплывающейся краски. Насыщенность букв и знаков должна быть ровной в пределах строки, страницы и всей диссертации. Текст на иностранных языках может быть целиком отпечатан или вписан от руки (частичное печатание или вписывание не допускается).

Страницы диссертации должны иметь поля: левое — 30 мм, верхнее — 20 мм, правое — 10 мм, нижнее — 25 мм.

Формулы должны быть вписаны в текст тщательно и разборчиво, полностью от руки, черными чернилами или черной тушью¹. Прописные и строчные буквы, надстрочные и подстрочные индексы в формулах должны обозначаться четко. Размеры знаков для формул рекомендуются следующие: прописные буквы и цифры — 7–8 мм, строчные — 4 мм, показатели степени и индексы — не менее 2 мм.

Таблицы, чертежи, схемы, графики, фотографии как в тексте диссертации, так и в приложении должны быть выполнены на стандартных листах размеров 210×297 мм или наклеены на стандартные листы белой бумаги. Подписи и пояснения к фотографиям, рисункам надо располагать с лицевой стороны.

Пометки, карандашные исправления, пятна, трещины в рукописи, на рисунках и фотографиях, а также набивка буквы на букву и дорисовка букв чернилами не допускаются.

Все страницы диссертации, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков, повторений, литерных добавлений. На фотографиях должны быть поставлены номера страниц, на которые они наклеены. Первой страницей считается титульный лист, на ней номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра "2" и т. д. Порядковый номер печатается в середине верхнего поля страницы. Каждый экземпляр диссертации соискатель подписывает на титульном листе. Исправления после сдачи диссертации в совет не допускаются. Небрежно оформленные диссертации и диссертации, содержащие ошибки, могут быть возвращены соискателю.

Приведенные требования являются обобщением сложившихся требований научных издательств и действующих стандартов на рукописные работы.

Многолетняя практика специализированных советов показывает, что у соискателей, особенно ученой степени кандидата наук, все-таки возникают трудности, которые порождают вопросы, связанные с оформлением отдельных элементов диссертации. Эти трудности обусловлены незнанием соискателями действующих нормативных документов, регламентирующих правила оформления рукописных научных работ и в первую очередь — ГОСТ 7.32–81 "Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления", поскольку диссертация на соискание ученой степени кандидата наук является законченной научно-исследовательской работой. Необходимость соблюдения этих правил оформления диктуется также тем обстоятельством, что текст диссертации, иллюстрации, таблицы и формулы исполняются в подавляющем большинстве случаев теми же лицами, которые обычно выполняют техническую работу при оформлении плановых отчетов о НИР. Отличия касаются только титульного листа и списка исполнителей, поскольку диссертация должна быть выполнена самостоятельно или под руководством доктора наук.

¹ В последующие экземпляры допускается вписывание через копировальную бумагу.

При выполнении графических изображений необходимо соблюдать требования ГОСТ 7.33-81 "Графические изображения". Сокращение русских слов и словосочетаний следует давать по ГОСТ 7.12-77. Названных нормативных документов, как правило, вполне достаточно для ответов на все вопросы, связанные с оформлением диссертаций.

Ниже излагаются требования ГОСТ 7.32-81 для наиболее характерных случаев, возникающих при оформлении диссертаций.

Заголовки разделов, включая "Оглавление", "Список условных обозначений, символов единиц и терминов", "Введение", "Предисловие", "Заключение" и "Список использованной литературы", печатают симметрично тексту прописными буквами. Заголовки подразделов печатают с абзаца строчными буквами. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (15-17 мм). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3-4 интервалам. Подчеркивать заголовки не допускается. Каждый раздел диссертации следует начинать с новой страницы.

Нумерация разделов должна быть порядковой во всей диссертации и обозначаться арабскими цифрами с точкой. Введение и заключение не нумеруются. Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела ставится точка, например, "2.3." (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделенных точками. В конце номера должна быть точка, например, "1.1.2." (второй пункт первого подраздела первого раздела).

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их удобно было рассматривать без поворота диссертации или с поворотом по часовой стрелке. Все иллюстрации (графики, схемы, фотографии, чертежи) обозначают словом "Рис." и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях. Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например: "Рис. 1.2" (второй рисунок первого раздела), и помещается ниже поясняющей подписи.

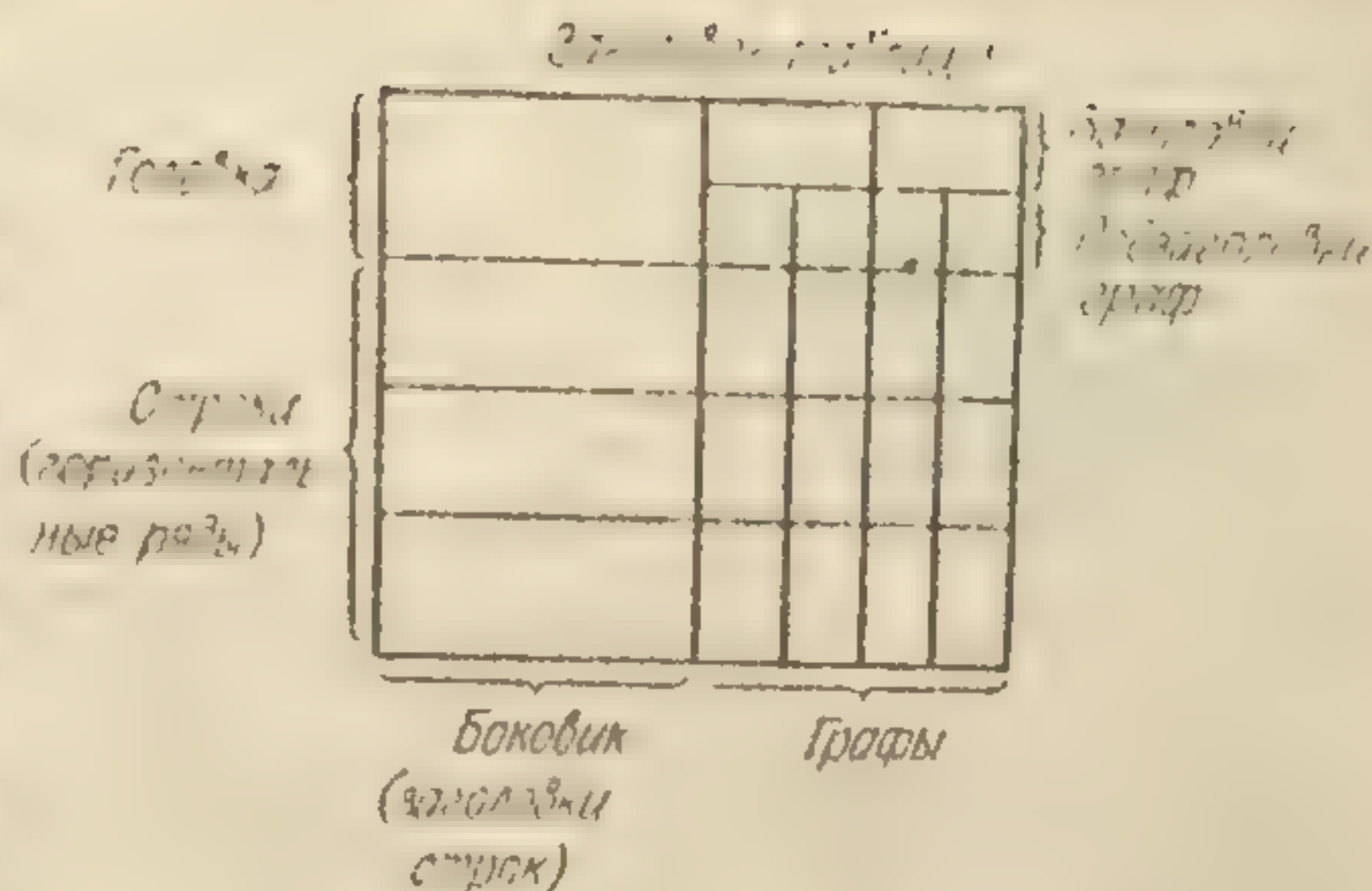
Иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночным текстом). Наименование иллюстрации помещают над ней, поясняющие данные — под ней.

Таблицы. Цифровой материал, как правило, должен оформляться в виде таблиц. Пример построения таблицы приведен ниже.

Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок и слово "Таблица" начинают с прописной буквы. Заголовок не подчеркивают.

Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки — со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельны. Делить головки таблицы по диагонали не допускается. Высота строк должна быть не менее 8 мм. Графу "№ п. п." в таблицу включать не следует.

Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота диссертации или с поворотом по часовой стрелке. Таблицу с большим числом граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки или графы таблицы вы-



ходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется ее головка, во втором — боковик. Если повторяющийся в графе таблицы текст состоит из одного слова, его можно заменять кавычками; если из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами "То же", и далее — кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами (за исключением таблиц, приведенных в приложении) в пределах разделов. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, "Таблица 1.2" (вторая таблица первого раздела).

Если в диссертации одна таблица, ее не нумеруют и слово "таблица" не пишут.

При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово "таблица" и ее номер указывают один раз справа над первой частью таблицы; над другими частями пишут слово "продолжение". Если в диссертации несколько таблиц, то после слова "продолжение" указывают номер таблицы, например, "Продолжение табл. 1.2".

Формулы. Пояснение значений символов¹ и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова "где" без двоеточия.

Уравнения и формулы надо выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (×) и деления (:).

¹ Имеются в виду символы, не вошедшие в "Список условных обозначений, символов, единиц и терминов".

Формулы в диссертации (если их более одной) нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, отделенных точкой. Его указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например, (3.1) (первая формула третьего раздела диссертации).

Ссылки в тексте на источники допускается приводить в подстрочных примечаниях или указывать в квадратных скобках порядковый номер источника по "Списку использованной литературы". Оформление ссылок — по ГОСТ 7.1–84.

Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации, например, "рис. 1.2". Ссылки на формулы — порядковым номером формулы в скобках, например, "... в формуле (2.2)". На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово "таблица" в тексте пишут полностью, если таблица не имеет номера, и сокращенно — если имеет номер, например, "... в табл. 1.2". В повторных ссылках на таблицы и иллюстрации следует указывать сокращенно слово "смотри", например, "см. табл. 1.3".

Примечания к тексту и таблицам, в которых указывают справочные и поясняющие данные, нумеруют последовательно арабскими цифрами. Если примечаний несколько, то после слова "Примечания" ставят двоеточие, например, "Примечания: 1. . . . 2. . . ." Если имеется одно примечание, то его не нумеруют и после слова "Примечание" ставят точку.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, названия изделий и другие собственные имена в тексте диссертации приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать (передавать буквы одной письменности посредством букв другой письменности) собственные имена и приводить названия в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Приложения. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом углу слова "Приложение", напечатанного прописными буквами, и его содержательного заголовка. Если в диссертации более одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами (без знака №), например, "Приложение 1", "Приложение 2" и т. д.

При оформлении приложений отдельной книгой на титульном листе под названием темы диссертации печатают прописными буквами слово "Приложения".

Текст каждого приложения при необходимости можно разделить на подразделы и пункты, нумеруемые арабскими цифрами в пределах каждого приложения, перед ним ставится буква "П", например, "П.1.2.3" (третий пункт второго подраздела первого приложения).

Рисунки, таблицы и формулы, помещаемые в приложении, нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например, "Рис. П.1.1" (первый рисунок первого приложения); "Табл. П.1.1" (первая таблица первого приложения).

Кроме перечисленных элементов, правила оформления которых определены стандартом, следует сказать еще о некоторых встречающихся

при оформлении диссертации, которые изложены ниже в соответствии со сложившимися при оформлении диссертации правилами, обеспечивающими единство формы.

Сноски печатают только на той странице, к которой они относятся, внизу под основным текстом и отделяют от последнего горизонтальной чертой. Разрывать сноски и переносить их со страницы на страницу не рекомендуется. Знак подстрочной сноски может быть двух видов: арабской цифрой (если сноска несколько) или звездочкой (если сноска одна — три).

Исправления опечаток и ошибок, обнаруженных в машинописном тексте, производятся аккуратной подчисткой и нанесением на то же место исправленного текста машинописью. Повреждения листов диссертации, помарки и следы неполностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Машинописный текст не должен иметь более пяти поправок на странице. При большем числе поправок, при наличии вставок отдельных фраз (слов) страницу перепечатывают. (Поправкой называется исправление отдельных знаков, букв, слов, не изменяющее число строк на странице.)

В процессе написания и печатания диссертации необходимо соблюдать орфографические и пунктуационные правила, принятые в русском языке, а также следующие положения:

при переносах не отделяют инициалы от фамилий, в именованных числах — наименования от цифр. Не рекомендуется разделять при переносе сокращенные выражения: "и т. д.", "т. п.", "КПД", переносить в следующую строку тире;

нельзя разделять при переносе цифры, образующие одно число, цифры и буквы со скобкой (или точкой) от последующего за ними слова, а также знаки и обозначения и следующие за ними цифры.

7. АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

По диссертации (в том числе и в случае представления к защите опубликованной монографии) должен быть напечатан и размножен автореферат на правах рукописи. Объем автореферата не должен превышать установленного "Положением".

Автореферат диссертации включает обложку (лицевую и оборотную стороны) по установленной ВАК СССР форме и текстовую часть. Титульного листа он не имеет. Обложка автореферата, список опубликованных работ и иллюстраций, которые, как правило, помещаются в конце автореферата, в объем не входят. Структура автореферата диссертации "Положением" не оговорена. По опыту многих успешно защищенных диссертаций текст автореферата целесообразно разбивать на разделы в следующей последовательности.

1. Общая характеристика диссертации. Этот раздел, как правило, имеет следующие подразделы.

Введение, в котором кратко обосновывается выбор объекта исследования и доказывается актуальность постановки проблемы (общей задачи).

Цель исследования (формулируется конкретно).

Задачи исследования (должны быть тесно связаны с целью — вытекать из нее).

Новизна работы. Показывается или новым объектом исследования, или новым подходом к известному объекту. В последнем случае необходимо конкретно показать, в чем состоит новизна подхода.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Здесь необходимо кратко показать — какое значение имеют полученные соискателем результаты для теории и практики.

Апробация работы. В этом подразделе излагается — где, когда и какие результаты докладывались.

Реализация результатов. Здесь приводится перечень результатов, внедренных (реализованных, использованных) конкретными организациями при разработке конкретных технических объектов и показываются перспективы дальнейшего использования результатов диссертационного исследования.

Структура и объем диссертации. Здесь кратко обосновывается структура (состав и логическая взаимосвязь разделов) диссертации, а также указывается общее число машинописных страниц работы (в том числе сколько текста, иллюстративного материала и число использованных источников).

2. Содержание диссертации. В данном разделе должна быть изложена краткая характеристика выполненного исследования (по разделам диссертации), дано обоснование методов решения поставленных задач и приведены результаты их решения. Должна быть показана логическая связь разделов диссертации с задачами исследования, а также взаимосвязь задач между собой и их обусловленность проблемой и целью (целями) исследования.

3. Заключение. Раздел должен содержать основные выводы, сформулированные в виде основных положений, которые автор выносит на публичную защиту. Из раздела должна быть видна завершенность исследования (достижение его цели), а связь основных выводов с задачами и целью исследования должна показывать внутреннее единство диссертации.

4. Список опубликованных работ. В нем приводится перечень только тех работ, которые опубликованы автором по теме диссертации. Список составляется в соответствии с требованиями стандартов (см. прил. 7).

Поскольку автореферат диссертации размножается с разрешения совета, которое отмечается в протоколе его заседания при предварительном рассмотрении диссертации и приеме ее к защите, то между оформлением диссертации и размножением автореферата, как правило, проходит некоторое время, за которое могут быть опубликованы дополнительные работы по результатам диссертационного исследования. Однако включать их в данный раздел автореферата не рекомендуется, так как автореферат должен соответствовать диссертации, которая принята советом к защите.

Наименования основных разделов автореферата печатают прописными буквами симметрично тексту (можно без нумерации), заголовки подразделов первого раздела печатают с абзаца строчными буквами, как правило, вразрядку, без нумерации. Рукопись автореферата диссертации, подготовленная к размножению, должна быть оформлена в соответствии с правилами, изложенными в предыдущей главе данного пособия. При подготовке рукописи автореферата к размножению типографским способом необходимо соблюдать следующие правила:

текст печатается на бланках типографии ("форматках" или "белках") через 1,5 интервала. (При этом один печатный лист равен 16 страницам машинописного текста.);

заголовки разделов отделяются от предыдущего и последующего текста промежутками не менее трех интервалов;

правый край текста на "белках" печатается по возможности до рамки;

формулы и рисунки вписываются черной тушью, надписи на рисунках выполняются чертежным шрифтом (высота прописных букв — 4 мм, строчных — 3 мм, показателей степеней и индексов — 2,6 мм).

На всех экземплярах автореферата должна быть подпись диссертанта после слова "соискатель", которое печатается прописными буквами ниже текста (после списка опубликованных работ).

8. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Опыт системы аттестации научных кадров показывает, что на повышение научного уровня и практической значимости диссертаций существенно влияет их предварительная экспертиза (предварительная защита), которая должна быть первой и достаточно эффективной преградой для слабых и незавершенных работ.

Проведение предварительной экспертизы диссертации не исключает поэтапного обсуждения результатов исследований соискателя на семинарах в соответствии со сложившимися традициями и порядком их проведения в данном НИУ (вузе), на конкретной кафедре (в отделе, лаборатории). Однако ВАК СССР справедливо отмечает, что многократные обсуждения диссертации в целом, которые отнимают время и силы у соискателя и коллектива и превращаются порой в искусственное коллективное "дотягивание" диссертации до требуемой "Положением" кондиции, явно излишни. Как неоднократно отмечалось на пленумах ВАК СССР, "подготовка и защита диссертации соискателем, для которого наука является профессией, не должны занимать много дополнительного времени", "защита диссертации, ее экспертиза и присвоение ученой степени должны быть не утомительной формальной процедурой, а смотром творческих результатов одного из важных этапов в жизни ученого".

Во многих НИУ и вузах разработаны "Положения о предварительной экспертизе диссертаций", которые определяют процедуру проведения предварительной экспертизы диссертаций с учетом научной

и организационной специфики организации, где выполнена диссертация.

Ниже излагаются комментируемые требования одного из таких "Положений", многолетняя апробация которого подтвердила его жизнеспособность.

Предварительную экспертизу докторской диссертации организует начальник управления НИУ (декан факультета вуза) под руководством заместителя начальника НИУ (вуза) по науке. Для проведения экспертизы создается группа в составе 3–5 докторов наук – специалистов по профилю диссертации. Один из членов экспертной группы должен быть членом специализированного совета, назначенным его председателем.

Предварительную экспертизу кандидатской диссертации организует начальник отдела (лаборатории) НИУ (кафедры вуза) под руководством начальника управления НИУ (декан факультета вуза). Для проведения экспертизы создается группа в составе 2–3 докторов и кандидатов наук – специалистов по профилю диссертации (включать в экспертную группу доктора наук обязательно). Один из членов группы должен быть членом специализированного совета, назначенным его председателем.

Здесь следует сделать важное замечание, касающееся компетентности экспертных групп (ответа на сакраментальный вопрос: "А судьи кто?"), поскольку, как подчеркнуто на январском (1987 г.) пленуме ВАК СССР: "Никто, кроме компетентных ученых, не имеет права решать вопрос о присуждении ученых степеней".

ВАК СССР при формировании специализированных советов установила четыре критерия, по которым определяется компетентность ученого в научной специальности:

- должность, в которой он работает;
- специальность, по которой им защищена диссертация;
- специальность (кафедра), по которой ему присвоено ученое звание (профессора, доцента, старшего научного сотрудника);
- основные научные труды.

Этими критериями и следует руководствоваться при определении состава экспертных групп.

Председателя экспертной группы назначает заместитель начальника НИУ (вуза) по науке для докторских диссертаций и начальник управления НИУ (декан факультета вуза) – для кандидатских.

Экспертная группа изучает диссертацию, беседует с соискателем и на основании этого делает вывод – готова работа к предварительной защите или нет. В последнем случае аргументированные выводы экспертной группы должны быть изложены в письменном виде с подписями всех членов экспертной группы. Однако и в этом случае соискатель, не согласный с выводами экспертной группы, вправе требовать проведения предварительной защиты диссертации для получения коллективной рецензии. Начальник отдела (кафедры) не имеет права отказать соискателю в проведении заседания отдела (кафедры) в форме расширенного семинара для предварительной защиты диссертации и принятия заключения.

При получении отчета экспертной группы (устного – в случае положительной оценки диссертации и письменного – при отрицательной) начальник отдела (кафедры) организует заседание (в случае отрицательной оценки – только по письменному заявлению соискателя, несогласного с выводами экспертной группы). До обсуждения диссертации на защите участники семинара должны быть ознакомлены с работой.

Чтобы исключить субъективные оценки, на защите необходимо обеспечить представительство научных работников соответствующей квалификации по профилю диссертации (т. е. то, что в экспертной квалитметрии называют репрезентативностью экспертизы). Присутствие члена совета, которому председателем поручено изучение диссертации, обязательно.

Заседание отдела (кафедры) протоколируется (с обязательным перечислением всех выступивших и их аргументированных итоговых мнений); научный руководитель (по кандидатским диссертациям) не имеет права председательствовать на защите.

Обсуждение диссертации, научной и общественной зрелости соискателя обычно проходит в следующей последовательности:

- соискатель излагает основное содержание работы;
- диссертант отвечает на вопросы присутствующих на заседании;
- выступает научный руководитель (для кандидатских работ);
- выступают члены экспертной группы, излагая ее выводы;
- выступают присутствующие на защите;
- соискатель излагает заключительное слово;
- заключение, проект которого разрабатывается заранее под руководством члена экспертной группы (без участия соискателя), обсуждается и принимается.

Заключение, оформленное в виде выписки из протокола заседания отдела (кафедры) или отделов (кафедр) – при совместном заседании двух или нескольких отделов (кафедр) представляет собой коллективную рецензию организации, где выполнена диссертация. В заключении определяется:

- актуальность темы исследования;
- связь темы с планом основных научных работ организации с приведением названий и номеров государственной регистрации НИР, с которыми связано диссертационное исследование;
- конкретное личное участие автора в получении научных результатов, изложенных в диссертации;
- степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации;
- степень новизны результатов, полученных автором;
- предложения об использовании полученных результатов;
- рекомендация диссертации к защите с учетом научной зрелости и общественно-политической деятельности соискателя.

В заключении необходимо указать состав экспертной группы, назначенной для изучения диссертации, а также члена специализированного совета и председателя экспертной группы. Докторов и кандидатов наук, присутствующих на защите, указывают в протоколе поименно.

Кроме того, в заключении приводится перечень работ, в которых опубликованы основные научные результаты, полученные диссертантом, и делается вывод о полноте опубликования основных научных результатов диссертации. В случае, когда в диссертации используются результаты работ, написанных в соавторстве, отдел (кафедра) определяет в заключении научный вклад, внесенный в эти работы лично соискателем.

В современных условиях научные работы с большим числом соавторов — реальный факт, в некоторой степени отражающий существующую тенденцию к коллективному решению научных проблем в связи с их усложнением¹. Вместе с тем присуждение ученой степени — дело сугубо индивидуальное.

Как же установить личный вклад каждого из соавторов монографий, статей, учебников и т. п.? Наверное, для этого необходимо обратиться к действующему законодательству по авторским правам. В соответствии со ст. 482 Гражданского кодекса РСФСР (и аналогичными статьями гражданских кодексов других союзных республик) созданное совместным трудом двух или более лиц (коллективное) произведение принадлежит соавторам совместно, независимо от того, образует ли такое произведение одно неразрывное целое или состоит из частей, каждая из которых имеет также и самостоятельное значение. Каждый из соавторов сохраняет свое авторское право на созданную им часть коллективного произведения, имеющую самостоятельное значение. Часть коллективного произведения признается имеющей самостоятельное значение, если ее можно использовать независимо от других частей этого произведения.

В зависимости от структуры коллективного произведения закон выделяет две формы соавторства. Если произведение образует неразрывное целое, налицо нераздельное соавторство. В этом случае все соавторы пользуются неделимым авторским правом как на все произведение полностью, так и на любую его часть. Если произведение состоит из частей, каждая из которых имеет также и самостоятельное значение (отдельных глав и разделов монографии, учебника и т. п.), то соавторство признается раздельным. В этом случае наряду с совместным и неделимым правом всех соавторов на коллективное произведение в целом каждый из соавторов сохраняет свое авторское право на созданную им часть и может, например, требовать указания своего соавторства в отношении этой части и самостоятельно распоряжаться ее использованием.

При определении конкретного личного участия автора коллективом, где выполнена диссертационная работа, должно быть указано, что конкретно принадлежит данному автору — идея, гипотеза, их экспериментальное подтверждение, разработанная методика или аппаратура, теоретическая обработка полученных результатов, формулировка

¹Существуют некоторые данные о том, что число авторов публикаций растет в 2—3 раза быстрее, чем число публикаций.

научных положений и т. д. При этом следует иметь в виду, что в соответствии с действующим законодательством любое произведение науки, литературы или искусства, охраняемое авторским правом, представляет собой сочетание формы (языка, способа изложения, расположения материала) и содержания (научных понятий или художественных образов). Авторское право не охраняет сами по себе научные идеи, гипотезы, понятия в отрыве от конкретной формы их выражения.

У соискателей-докторантов иногда возникает вопрос — в какой степени (и форме) можно использовать в своих диссертациях результаты, полученные их учениками, защитившими кандидатские диссертации? Ответ на этот вопрос вытекает из естественных норм научной этики: защищенные результаты можно использовать, как и любое другое заимствование, с указанием источника и действительного автора идей и разработок. Аналогией сказанному может служить изобретательское право, в котором одним из основных принципов является принцип недопустимости двойного патентования (недопустимости выдачи охранного документа — авторского свидетельства или патента — на техническое решение задачи, которое ранее уже кем-то предложено). В самом деле, ведь нельзя же выносить на защиту одни и те же научные результаты дважды!

В практике предварительной экспертизы иногда встречается и такой вопрос: в какой форме (степени) в докторской диссертации можно использовать материалы своей кандидатской диссертации? Ответ на этот вопрос (в общем виде) следующий. Если в докторской диссертации развиваются и углубляются идеи кандидатской, то ее можно использовать как часть первой. Но в процессе экспертизы необходимо внимательно рассматривать — не является ли эта часть главной компонентой целого, т. е. действительно ли докторская диссертация представляет собой решение проблемы и не выдается ли соискателем ранее построенный "этаж" за новое "здание".

Кроме перечисленных положений на первом этапе экспертизы устанавливается (по паспорту специальности) соответствие содержания диссертации той специальности, которая указана на ее титульном листе (с отражением этого соответствия в заключении), и подготавливается проект постановляющей части протокола заседания специализированного совета при приеме диссертации к предварительному рассмотрению.

Заключение организации, где выполнялась диссертация, — важный документ, завершающий первый этап экспертизы диссертации, поэтому ответы на все перечисленные выше вопросы должны быть аргументированными. Следует иметь в виду, что на этой стадии экспертизы подготавливается одна из основ проекта заключения специализированного совета о новизне, научной и практической значимости диссертации, принимаемого советом на втором этапе экспертизы диссертации.

Заключение подписывает начальник отдела (кафедры) (если он не является научным руководителем соискателя кандидатской степени, если же является, то — председательствующим на предварительной

защите). Далее заключение согласовывают с начальником управления НИУ (деканом факультета вуза) и утверждает начальник НИУ (ректор вуза), подпись которого скрепляется печатью. После этих процедур заключение становится заключением организации, где выполнялась диссертация (или к которой соискатель был прикреплен для выполнения диссертации). Заключение должно быть выдано соискателю не позднее двух месяцев со дня представления для предварительной экспертизы кандидатской диссертации и трех месяцев — докторской диссертации.

Руководитель организации несет ответственность за качество, объективность и сроки подготовки заключения.

9. ПРИЕМ ДИССЕРТАЦИИ К ЗАЩИТЕ

Порядок предварительного рассмотрения диссертации установлен Положением о специализированном совете ВАК СССР (см. прил. 2), поэтому повторять их здесь нет необходимости, отметим лишь некоторые особенности.

Специализированный совет принимает диссертацию к предварительному рассмотрению при наличии заявления соискателя, диссертации, заключения организации, где выполнена диссертационная работа (или к которой был прикреплен соискатель), и ходатайства учреждения, где работает соискатель (для соискателей, представляющих диссертацию в специализированный совет не по месту работы).

Председатель совета поручает одному из членов совета — специалисту по теме диссертации — ознакомиться с диссертацией. Тот, в свою очередь, представляет совету устное заключение о соответствии диссертации профилю совета, предлагает ведущую организацию (предприятие) и официальных оппонентов, компетентных в положениях рассматриваемой диссертации; ученый секретарь совета подтверждает их согласие на участие в защите. Совет принимает (не принимает) диссертацию к защите, назначает предварительный срок защиты и разрешает опубликование автореферата на правах рукописи, после чего диссертация считается принятой советом к защите и соискатель представляет в совет все необходимые документы по установленному ВАК СССР перечню.

В тех случаях, когда диссертация выполнена не в той организации, при которой создан совет, принявший ее к защите, председатель совета направляет ее на заключение соответствующему отделу (лаборатории) НИУ (кафедре вуза).

В заключении отдела (лаборатории, кафедры) отражаются положения, перечисленные в "Положении", и устанавливается соответствие содержания диссертации специальности, по которой она представляется к защите.

Совет не принимает диссертацию к защите только в том случае, если тема диссертации не соответствует его профилю.

Отрицательные заключения, полученные в ходе предварительной экспертизы (например, заключение организации, где выполнена работа),

не являясь препятствием для приема советом диссертации к защите, если соискатель сам не снимает диссертацию с рассмотрения. Прецеденты таких ситуаций, в которых на первом этапе экспертизы на диссертацию были получены отрицательные заключения, а совет тем не менее в итоге объективного рассмотрения диссертации выносил положительный "вердикт", хотя и редки, но все же имеются в практике присуждения ученых степеней. (В скобках заметим, что предвзятость, как правило, обусловлена субъективными факторами, на которые затем обычно наслаиваются групповые интересы и пресловутая "корпоративная мораль", не имеющие ничего общего с истинным служением Науке.)¹

День защиты диссертации назначается председателем совета не позднее сроков, оговоренных "Положением". Это не означает, что защита должна быть проведена в указанные сроки после подачи документов, а только назначена дата защиты. Сама защита может быть и позже. Однако опыт показывает, что оговоренных "Положением" сроков, как правило, достаточно для выполнения всех мероприятий, связанных с подготовкой к защите (если, правда, в "портфеле" совета не накопилось слишком много диссертаций, принятых к защите).

Определяющая роль в экспертизе диссертаций принадлежит ученым, выступающим в качестве официальных оппонентов, и ведущим организациям. "Положением" установлено, что один из официальных оппонентов по докторской диссертации может быть членом совета. Это сделано для повышения ответственности совета на втором (важнейшем) этапе экспертизы диссертаций. Остальные оппоненты не должны быть членами этого совета. Все оппоненты, как правило, должны быть из разных организаций. Есть и другие ограничения по составу оппонентов. По сравнению с прежней Инструкцией Минвуза СССР в "Положении" добавлены еще две группы запрета — это сотрудники аппарата ВАК СССР, а также заказчики и исполнители НИР.

Подразумевается также, что ведущей (предприятием) не может быть организация (предприятие), где проводятся научно-исследовательские работы, по которым соискатель является заказчиком или исполнителем (соисполнителем).

При назначении официальных оппонентов рекомендуется шире привлекать к экспертизе диссертаций ученых АН СССР, академий наук союзных республик, отраслевых академий и высшей школы, крупных специалистов соответствующих отраслей народного хозяйства. В качестве ведущих организаций по прикладным диссертациям — назначать организации (предприятия), занимающие ведущее положение в развитии соответствующих отраслей народного хозяйства, особенно

¹ Представляется целесообразным заметить, что известный русский военный теоретик генерал М. И. Драгомиров (1830—1905) говорил, что "в науке нет генералов и подпоручиков". Это, безусловно, верно — ведь полковые мысли могут приходить и в голову, не увенчанную лавровым венком (тем более, что лавровые венки со временем осыпаются). Поэтому со всей категоричностью следует подчеркнуть, что ученые, участвующие в экспертизе диссертаций, как и вся огромная армия науки, должны (говоря языком Драгомирова) подчиняться не власти Авторитета (и — тем более — не авторитету Власти), а только одному полководцу — Истине.

организации, участвующие в выполнении основных заданий по научно-техническим программам (и особенно — целевым комплексным); по диссертациям, отражающим теоретические вопросы, как правило, высшие учебные заведения и научно-исследовательские институты, в которых действуют специализированные советы по защите докторских диссертаций.

10. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ

Подготовка к защите диссертации в специализированном совете включает в себя выполнение следующих мероприятий:

извещение о предстоящей защите;

получение отзывов на диссертацию от ведущей организации, официальных оппонентов и научного руководителя (для кандидатских диссертаций);

получение отзывов на автореферат;

оформление документов совета: проекта заключения совета по диссертации (от группы предварительной экспертизы), явочного листа членов совета, баллотировочных бюллетеней, списка лиц, приглашенных на защиту, порядка проведения заседания совета;

подготовку организационной стороны защиты: аудитории для заседания, помещения для работы счетной комиссии, диктофонов и стенографирования, обеспечения кворума.

В том случае, когда диссертация защищается на стыке двух смежных научных специальностей, одна из которых в совете не представлена, руководство специализированного совета обращается в ВАК СССР с ходатайством о проведении разовой защиты с участием в заседании совета с правом решающего голоса докторов наук по специальности, не представленной в совете. Такое ходатайство возбуждается в том случае, когда доктора наук, намеченные для участия в работе совета по смежной специальности, не работают в специализированных советах (если работают, то ходатайство не возбуждается).

Извещение о предстоящей защите осуществляется заблаговременной (не позднее чем за один месяц до защиты) рассылкой авторефератов по списку, который предложен отделом (кафедрой), осуществлявшим предварительную экспертизу диссертации и утвержден советом при предварительном рассмотрении диссертации (приеме к защите). Если дата защиты, указанная на оборотной стороне обложки автореферата, изменена, совет не позднее, чем за 15 дней до окончательной даты защиты, должен разослать во все организации, куда направлялся автореферат, извещения об окончательных дате и времени защиты.

Структура содержания отзыва научного руководителя (для кандидатских диссертаций) "Положением" не определена. Исходя из назначения этого отзыва и по опыту его составления можно рекомендовать следующую структуру этого документа:

указание наиболее существенных новых научных результатов, содержащихся в диссертации;

определение степени личного участия соискателя в получении результатов;

краткая научная характеристика соискателя с указанием, какими методами в данной отрасли науки и в какой мере владеет диссертант;

мнение о степени завершенности выполненного диссертационного исследования (достижении цели исследования);

предложения по реализации и дальнейшему развитию и внедрению полученных результатов;

рекомендация диссертации к защите с учетом научной зрелости и общественно-политической деятельности соискателя.

В данном отзыве обычно не должно содержаться итогового мнения научного руководителя о соответствии диссертации требованиям п. 14 "Приложения".

Отзывы на диссертацию от официальных оппонентов и ведущей организации представляют собой важные документы второго этапа экспертизы диссертации. От их принципиальности в большой степени зависит объективность оценки специализированным советом качества диссертации. Недопустимы отзывы, являющиеся сокращенным пересказом содержания диссертации по ее разделам (рефераты автореферата).

В практике некоторых специализированных советов утвердился порядок, в соответствии с которым вместе с диссертацией и авторефератом официальным оппонентам направляется "Памятка официальному оппоненту", одобренная президиумом ВАК СССР, а ведущей организации — перечень требований, изложенных в "Положении", который определяет структуру отзыва ведущей организации. Кроме того, в сопроводительном письме руководителю ведущей организации целесообразно указывать на рекомендованную ВАК СССР необходимость обсуждения отзыва на заседании кафедры (отдела, научно-технического совета), что позволяет сделать отзыв ведущей организации действительно коллективной рецензией диссертации. Отзыв ведущей организации печатается на ее фирменном бланке, утверждается руководителем организации, подпись которого скрепляется гербовой печатью.

Структура отзыва на автореферат "Положением" не оговорена. По опыту из составления авторитетными организациями можно утверждать, что, несмотря на краткость изложения материала в автореферате, внимательное его изучение позволяет аргументированно установить и отразить в отзыве:

актуальность темы диссертации;

новизну исследования и полученных результатов;

достоверность основных положений, выдвигаемых на защиту;

научную и практическую значимость результатов исследования;

мнение о соответствии работы требованиям "Положения".

Чтобы оценка была объективной, отзывы наряду с положительными сторонами должны отражать и недостатки работы. При получении отзывов советом необходимо иметь в виду, что представление отзыва на автореферат не есть обязанность организации, это ее право. Отзыв на автореферат предполагается обязательным, если в организацию

поступило официальное письмо совета с аргументированной просьбой.

В отзывах официальных оппонентов и ведущей организации в обязательном порядке должно быть аргументированно доказано, что диссертантом осуществлено новое крупное достижение для докторских диссертаций (п. 13 "Положения") или по-новому решена научная задача, имеющая существенное значение для соответствующей отрасли знаний — для кандидатских диссертаций (п. 14). При этом в отзывах новая научная проблема или задача должна быть сформулирована конкретно.

В практике работы специализированных советов иногда возникает вопрос: может ли совет возвратить отзыв официального оппонента или ведущей организации для его переработки? Отзывы должны соответствовать требованиям, сформулированным в "Положении". В противном случае совет вправе предложить официальному оппоненту или ведущей организации их переработать. Такой ответ вытекает из "Положения", в соответствии с которым специализированные советы несут ответственность за присуждение ученых степеней, и призваны обеспечивать высокий уровень требовательности при аттестации кадров и квалифицированную оценку качества диссертационных работ. Поэтому в первые годы работы новой системы аттестации были нередки случаи, когда отзывы официальных оппонентов и ведущих организаций возвращались для их доработки в соответствии с требованиями "Положения".

Отзывы ведущей организации, официальных оппонентов и научного руководителя (для кандидатских диссертаций) должны быть представлены в совет не позднее, чем за 15 дней до защиты. Это требование обусловлено тем, что необходимо предоставить членам совета время для подготовки проекта заключения совета по диссертации. С указанными отзывами соискатель должен быть ознакомлен не позднее, чем за 10 дней до защиты (чтобы он мог подготовить ответы на замечания, содержащиеся в отзывах). Для фиксирования этого ознакомления на отзывах ведущей организации, официальных оппонентов и научного руководителя соискатель должен сделать запись "С отзывом ознакомлен" и поставить свою подпись и дату.

Проект заключения совета по диссертации, составляемый в соответствии с п. 36 "Положения", должен содержать следующие разделы (допускаются их наименование и нумерация, облегчающие обсуждение проекта во время защиты).

1. Наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем.
2. Достоверность результатов.
3. Новизна полученных результатов.
4. Значение результатов для теории и практики.
5. Внедрение и другие виды реализации (с учетом перспектив).
6. Язык и стиль диссертации и автореферата.

Основой для разработки проекта заключения совета служат материалы предварительной экспертизы диссертации (заключение организации, где выполнялась диссертация или к которой был прикреплен

соискатель, и заключение организации, в которой действует совет, принявший диссертацию к защите), отзывы официальных оппонентов ведущей организации и научного руководителя (для кандидатских диссертаций).

При составлении проекта заключения совета необходимо обращать особое внимание на связь темы исследования с соответствующей целевой комплексной программой (программами) и приводить (перед первым разделом заключения) наименование конкретной программы или подпрограммы, их шифры и государственный номер темы.

В первом разделе заключения должны быть перечислены наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем.

Второй раздел — определение достоверности полученных результатов. Это трудная и ответственная задача, решаемая в процессе экспертизы диссертации. При этом речь может идти как о логико-теоретической, так и о материальной, практической проверке научной истинности новых знаний, добытых соискателем. Обычно делают упор прежде всего на практическую проверку, руководствуясь указанием Маркса о том, что "вопрос об истинности знания — вовсе не вопрос теории, а практический вопрос". Однако это не означает какой бы то ни было недооценки логического доказательства, поскольку не всякое теоретическое положение можно проверить практикой.

Третий раздел заключения — новизна полученных результатов. Ее надо доказать. При этом следует отметить, какие результаты являются новыми, а какие — частично новыми и чем именно определяется новизна (новым объектом исследования, новым подходом и т. д.). Если новизна подтверждена документами Госкомизобретений (дипломами на открытия или авторскими свидетельствами на изобретения), то в данном разделе это следует указать.

Четвертый раздел должен содержать краткую оценку значения полученных соискателем результатов для теории и практики. При оценке практической ценности результатов необходимо указать на достижение цели исследования (завершенность работы).

В пятом разделе заключения внедрение на момент защиты должно быть подтверждено соответствующими документами (актами о внедрении, использовании, реализации). Предложения совета по дальнейшему использованию полученных соискателем результатов должны содержать наименования конкретных организаций с указанием их ведомственной принадлежности.

Шестой раздел должен содержать краткую оценку языка и стиля диссертации и автореферата.

Проект заключения составляют заранее члены совета — специалисты по профилю диссертации — в числе экземпляров, достаточном для ознакомления всех членов совета. Важно, чтобы в подготовке проекта не участвовал соискатель. Кроме того, для объективной оценки диссертации второй, третий и шестой разделы заключения, как правило, должны содержать и критику недостатков работы.

Проект заключения совета вручается членам совета перед началом защиты диссертации на заседании специализированного совета.

Явочный лист членов совета (в порядке их следования в приказе

председателя ВАК СССР о создании специализированного совета) и баллотировочные бюллетени печатаются на бланках по формам, установленным ВАК СССР.

Позестки членам совета вручаются, как правило, не позднее, чем за 15 дней до защиты, поскольку каждый член совета должен заблаговременно ознакомиться с авторефератом, а члены совета — специалисты по профилю диссертации — с самой диссертацией.

В повестке должны быть указаны:

дата, время и место проведения заседания совета;

должность, место работы, фамилия, имя, отчество соискателя с указанием, на соискание какой ученой степени и по какой специальности подготовлена диссертация (если совет имеет право приема к защите диссертаций по нескольким смежным специальностям);

ученые степень и звание, фамилия и инициалы научного руководителя (для кандидатских диссертаций) или консультанта (для докторских диссертаций);

ученые степень и звание, фамилия и инициалы официальных оппонентов с указанием организаций, где они работают;

название ведущей организации (предприятия);

наименование отдела (кафедры), выполнившего предварительную экспертизу диссертации;

место нахождения диссертации и автореферата.

Порядок проведения заседания спецсовета, составляемый для председательствующего на защите, должен строго соответствовать требованиям "Положения о специализированном совете" (см. прил. 2.1 к данному пособию).

11. ЗАЩИТА

Публичная защита диссертации должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики. При этом обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в диссертации (см. п. 34 "Приложения").

Порядок проведения заседания специализированного совета при защите диссертаций регламентирован ВАК СССР (см. § 3 Приложения 2.1). Здесь же изложим лишь некоторые требования и рекомендации методического характера, вытекающие из опыта проведения многочисленных защит.

Дискуссионный характер проведения защиты — необходимость, ибо если нет нападения, то нет и защиты. П. Л. Капица отмечал, что "... совершенно необходимым элементом научного творчества являются дискуссия и полемика, когда происходит борьба научных выводов и побеждает правильный. Вспомним, нет почти ни одной работы Маркса, Энгельса, Ленина, которая не строилась бы на полемической

базе" (Коммунист, 1987. — №13. — С. 88) : В то же время, как писал Э. В. Ильенков, "культура спора, культура дискуссии, имеющая своей целью выявление объективной, каждый раз конкретной истины (а другой истины ведь и не бывает) -- это очень трудно с противоположной точки зрения, привычку спрашивать себя: "А что, если предположить обратное?" [76, с. 55]. Ниже мы еще вернемся к этому вопросу.

Уровень рассмотрения диссертаций в спецсовете во многом определяется нравственным климатом в нем, наличием обстановки действительно творческой дискуссии, активной позицией каждого ученого в составе совета. Поэтому в процессе защиты недопустима пассивность членов совета, их формальное присутствие на заседании.

Опыт показывает, что существует и другая крайность в проведении защиты -- ее заорганизованность, когда "высокая активность" членов совета направлена не на объективное выявление сильных и слабых сторон диссертации, а на то, чтобы защита проходила по заранее намеченному "сценарию" с наперед заданным результатом. Роль руководства совета как раз и состоит в том, чтобы не допустить скатывание процесса защиты в одну из этих крайностей (искусство проведения "корабля защиты" между "Сциллой пассивности" и "Харибдой заорганизованности").

Важный момент защиты -- доклад соискателя о выполненном диссертационном исследовании. Для того чтобы за небольшой промежуток времени (обычно 25-30 минут) доложить аудитории содержание работы, выполненной иногда за многие годы интенсивного труда, мало хорошо знать материал. Необходимо придать ему и соответствующую форму устного изложения. Опыт многих защит показывает, что лучше всего строить доклад в четкой логической последовательности, идя от цели к результатам. Поэтому неправы те соискатели, которые строят доклады, следуя за временной последовательностью исследования, так как любому поиску нового всегда свойственны блуждания, а в докладе последовательность изложения должна быть очищена от "зигзагов удач и неудач".

Можно рекомендовать следующую структуру доклада, апробированную на десятках защит.

1. Наименование темы диссертационного исследования.
2. Характеристика объекта исследования.
3. Цель исследования и доказательство ее актуальности.
4. Задачи исследования, которые необходимо было решить для достижения поставленной цели. При этом следует иметь в виду, что по данным инженерной психологии человек (в среднем) способен

¹ Стоит заметить, что сам Петр Леонидович, глубоко усвоивший стиль своих учителей (А. Ф. Иоффе и Э. Резерфорда), настойчиво и последовательно проводил в науке этот принцип, доказав всей своей жизнью его правильность. Достаточно вспомнить его знаменитые "капичники", на которых лаборант на равных полемизировал с доктором наук. Когда же "власти предрешающие" прекратили дискуссию по Байкалу, обратился к Л. И. Брежневу с письмом, в котором аргументированно доказывал необходимость ее продолжения. Можно только предполагать, скольких бед можно было бы избежать, если бы власти прислушались к его голосу...

охватить в деталях не более 5–6 признаков [112, с. 30], поэтому при формулировке задач в докладе следует "сжимать" информацию. Практика показывает, что такая возможность обычно есть (например, можно включать второстепенные задачи в формулировку главных).

5. Методы решения задач исследования с кратким обоснованием их выбора и краткая характеристика результатов с последовательным переходом от первой задачи к последней. (Слова "первая" и "последняя" относятся опять же не к временной последовательности их решения в процессе исследования, а к логике завершеного исследования. "Строительные леса" не должны быть видны.)

6. Внедрение и другие виды реализации (как на момент защиты, так и в перспективе).

7. Основные выводы, полученные в итоге законченного исследования, сформулированные в виде новых положений, выносимых на защиту, их теоретическое и прикладное значения. Степень достижения цели исследования, характеризующая завершенность работы. Иными словами, позволяет ли совокупность полученных выводов говорить о достижении поставленной цели.

В соответствии с рекомендованной структурой доклада следует формировать и располагать иллюстративный материал (плакаты, слайды, макеты).

Для хорошего доклада необходимы определенные навыки публичных выступлений перед аудиторией. Не имеющим такого опыта рекомендуется перед защитой провести тренировочные выступления с докладом. Положительные результаты дает и критический самоанализ с помощью видео- или магнитофонной записи. Если защита предстоит в незнакомом помещении, необходимо заранее в нем освоиться.

При подготовке к докладу диссертантам полезно учесть советы, которые давал ораторам выдающийся русский юрист и большой знаток литературы А. Ф. Кони:

"Чем лучше владеешь предметом, тем меньше волнуешься. Размер волнения обратно пропорционален затраченному на подготовку труду или, вернее, результату подготовки".

"Говорить следует громко, ясно, отчетливо (дикция), монотонно, по возможности выразительно и просто. В тоне должны быть уверенность, убежденность, сила".

"Тон речи . . . следует вообще менять — повышать и понижать его в связи со смыслом и значением данной фразы и даже отдельных слов (логическое ударение). Тон подчеркивает".

"Жесты оживляют речь, но ими следует пользоваться осторожно".

"Не следует расхаживать по сцене, делать однообразных движений".

"Избегать шаблона речи, он особенно опасен в начале и в конце... Шаблон совершенно недопустимое зло во всяком творчестве".

"Не применять в речи одних и тех же выражений, даже одних и тех же слов на близком расстоянии".

"Форма речи — простая, понятная . . . Хорошо действует простое наглядное сравнение, параллель, выразительный эпитет".

"Чтобы выступление имело успех, надо: 1) завоевать внимание слушателей и 2) удержать внимание до конца речи. Привлечь (завоевать) внимание слушателей — первый ответственный момент в речи выступающего — самое трудное дело . . . Значит, первые слова лектора должны быть чрезвычайно просты, доступными и интересными . . ."

"Краткость — отсутствие всего лишнего, не относящегося к содержанию, всего того водянистого и засоряющего, чем обычно грешат речи. Надо избегать лишнего: оно расхолаживает и ведет к потере внимания слушателей".

"Конец речи должен закруглить ее, то есть связать с началом".

"Для успеха речи важно течение мысли лектора. Если мысль скачет с предмета на предмет, перебрасывается, то такую речь почти невозможно слушать. Надо построить план так, чтобы вторая мысль вытекала из первой, третья из второй и т. д. или чтобы был естественный переход от одного к другому.

Лучшие речи просты, ясны, понятны и полны глубокого смысла". [131, с. 43–44].

Очень важна вопросно-ответная часть защиты, следующая за докладом соискателя (некоторые члены спецсоветов именно ее называют собственно защитой). Этот этап защиты служит демонстрацией квалификации и научной эрудиции диссертанта и существенно (если не главным образом) влияет на решение членов спецсовета при последующем тайном голосовании. При этом следует иметь в виду, что в дискуссиях нередко касаются второстепенного, слабо связанного с положениями, выносимыми на защиту, а форма дискуссии иногда затмевает содержание.

Юристы хорошо знают, что в следственной практике вопросы обладают сильным суггестивным (внушающим) воздействием, обусловленным тем, что вопрос наряду с требованием получить какую-то недостающую информацию в своих предпосылках заключает определенные сведения, которые воспринимает тот, кому вопрос адресован. И если эти сведения ложны, то вопрос может побудить отвечающего к неявному принятию лжи за истину. Очевидно, что при таком воздействии вопросы могут быть провокационными. Софистический прием постановки провокационных вопросов, как правило, содержит логическую погрешность, называемую "ошибкой многих вопросов". Подобный вопрос задал еще в XVII в. английский король Карл II своему научному обществу: "Почему мертвая рыба не увеличивает, а живая увеличивает вес сосуда с водой", который можно отнести к числу уловок по типу "ошибки многих вопросов". В самом деле, здесь задается два вопроса, из которых один — "действительно ли это так?" — упускается, а другой вопрос — "если это так, то какая причина этого?" — остается [89, с. 426].

Таким образом, соискателю следует глубоко вникать в смысл поставленных вопросов и стараться упростить их (по выражению Л. Д. Ландау, "тривиализировать"), обращая внимание на то, чтобы в одном вопросе в латентной (скрытой) форме не содержалось несколько вопросов.

Иногда можно с сожалением наблюдать на защитах, как диссертант — автор сильной работы, глубоко изучивший объект исследования и получивший новые весомые результаты, в то же время слабо владеет методами ведения научной дискуссии, не может противопоставить логику фактов силе эмоций. Конечно же, существенную роль здесь играют психологические аспекты этой части дискуссии: общая атмосфера защиты, волнение соискателя, эмоциональная окраска задаваемых вопросов. Однако при ведении дискуссии по существу, что, как правило, характерно при оценке правомерности использования конкретных методов решения отдельных задач, новизны полученных решений и их достоверности, научного и практического значения основных результатов исследования советом как коллективным рецензентом диссертации и "судом присяжных" соискателя (не будем забывать, что ученые степени присуждаются) выявляется истина. А как отмечал В. И. Ленин в отзыве на работу Н. А. Рубакина "Среди книг", "без человеческих эмоций никогда не бывало, нет и быть не может человеческого искания истины" [2, т. 25, с. 112]. Так что сильный эмоциональный фактор защиты — скорее ее атрибут, а не недостаток, и это обстоятельство диссертанту необходимо иметь в виду. Автор рекомендует соискателям на этапе подготовки к защите (если ранее не довелось) хотя бы прочитать монографию [134].

В ответах на замечания, содержащиеся в отзывах на диссертацию и автореферат, диссертанту следует быть кратким и отвечать только по существу сделанных замечаний. Это вполне осуществимо, поскольку соискатель с отзывами ведущей организации и официальных оппонентов знакомится заранее. Аналогичная рекомендация правомочна и по поводу заключительного слова диссертанта, в котором он должен кратко высказаться по сути замечаний, содержащихся в выступлениях членов совета и присутствующих на защите.

Наконец, следует остановиться на этической рекомендации — предостеречь соискателей от иногда встречающегося на защитах (к слову сказать, в последнее время — реже) чрезмерного изъяснения благодарностей по разным адресам, для чего стоит напомнить слова Цицерона о том, что "в речах все чрезмерное оскорбляет больше, чем недостаточное". Пренебрегать той рекомендацией не следует, поскольку это может повлиять на итоги тайного голосования.

Последнее, вообще говоря, играет двоякую роль (об этом многие забывают): оно отвечает на вопрос, с одной стороны, о соответствии диссертации требованиям "Положения" (пп. 13 и 14), а с другой — отвечает ли соискатель тем высоким требованиям, которые предъявляются к ученому соответствующей квалификации. Иными словами, защищается диссертация, но степень-то присуждается человеку. Поэтому бывают (хотя и редко) блестящие защиты при слабых диссертациях и, к сожалению, — наоборот.

12. АТТЕСТАЦИОННОЕ ДЕЛО

На пути совершенствования, повышения эффективности существующей в нашей стране системы аттестации научных кадров просматриваются

три взаимосвязанные тенденции: повышение требований к научной и практической значимости диссертаций, возрастание ответственности специализированных советов за принимаемые решения и повышение доверия со стороны ВАК СССР к главному звену системы аттестации.

Первые две тенденции выразились в том, в частности, что за время действия новой системы аттестации ВАК СССР отказала в доверии двум с половиной десяткам спецсоветов, и их деятельность была прекращена. Ограждением двух последних тенденций явилось постановление президиума ВАК СССР (1981 г.), в котором отмечалось: "Практика аттестации научных кадров свидетельствует о постоянном совершенствовании работы основного звена системы аттестации — специализированных советов. Советы с большей требовательностью стали относиться к защите диссертаций и рассмотрению материалов аттестационных дел. Достигнутый уровень работы позволяет сделать следующий шаг в повышении ответственности специализированных советов и доверить им проверку документальной стороны аттестации, сократив тем самым количество документов, представляемых в ВАК СССР для заключительного этапа аттестации. Вместе с тем советы должны усилить работу по четкому отражению научных и практических результатов, достигнутых соискателями, обратив особое внимание на качество представляемой в ВАК СССР обобщающей справки по каждому аттестационному делу".

Если в первые годы работы новой системы аттестации нередко были случаи, когда аттестационные дела, направляемые в ВАК СССР, по объему не уступали диссертациям, то после названного постановления он существенно уменьшился за счет значительного сокращения номенклатуры документов. Однако, как отмечала ВАК СССР, качество аттестационных дел еще нередко было неудовлетворительным: в 1981–84 гг. по разным причинам в советы было возвращено около 5 тыс. аттестационных дел, в том числе почти 500 докторских. Поэтому четкое оформление аттестационного дела — важный этап в подготовке заключительной стадии экспертизы диссертации, проходящей в ВАК СССР (аттестационных и экспертных отделах, коллегии и президиуме).

В условиях перестройки ВАК СССР сделала следующий шаг в повышении доверия к спецсоветам (и их ответственности), приняв в 1990 г. новые перечни и формы документов, определяющих состав аттестационного дела (см. прил. 2.4). Теперь аттестационное дело, направляемое в ВАК СССР, предельно упрощено и состоит всего лишь из 7 документов (включая опись и сопроводительное письмо), два из которых (личный листок по учету кадров и автореферат диссертации) уже готовы до защиты диссертации. В то же время для подготовки аттестационного дела по сравнению с предыдущей нормой (3 недели) увеличено до месяца. Все это свидетельствует о дальнейшем существенном совершенствовании работы главного органа системы аттестации научных кадров (в "вящему" сведению "принципиальных критиков" ВАК СССР, которые на поверку часто являются просто несостоявшимися учеными, амбиции которых обычно не подкреплены серьезными научными результатами).

Аттестационное дело оформляют в двух экземплярах. Второй экземпляр хранится в организации, где проходила защита. Перечень и порядок следования документов в деле определены соответствующей формой (прил. 2.4).

Каждый документ аттестационного дела должен иметь соответствующие регистрационные данные (номер, дату, подписи и оттиск гербовой печати, заверяющей их). Если есть утверждающая подпись (например, на отзыве ведущей организации), гербовую печать ставят только на нее. Поскольку документы экспертизы подшивают в дело без сопроводительных писем, то на угловые штампы (или на их место) с сопроводительных писем должны быть перенесены наименование выдавшей документ организации, номер и дата выдачи.

Написанию стенограммы заседания совета должна предшествовать ее расшифровка, поскольку устная и письменная речи существенно отличаются друг от друга (и не могут не отличаться, ибо, как подчеркивал А. С. Пушкин, "писать речью устной также нелепо, как говорить речью письменной"). В то же время вопросно-ответная часть дискуссии и выступления присутствовавших на защите (кроме выступлений официальных оппонентов, дающих письменные отзывы) должны быть записаны без каких-либо смысловых искажений. Расшифровка стенограммы значительно облегчается, если есть магнитофонная запись, по которой эту часть стенограммы можно легко проверить.

Опыт показывает, что месячный срок после защиты диссертации вполне достаточен для оформления аттестационного дела, если руководство спецсовета принципиально и требовательно относилось к содержанию и форме документов, представляемых до защиты диссертации, особенно материалов предварительной экспертизы (заключения по п. 20 "Положения"), отзывов официальных оппонентов, ведущей организации и научных руководителей (для кандидатских работ), а также к составлению проекта заключения совета по диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ключевая роль в научно-техническом прогрессе принадлежит научным кадрам. По данным Госкомстата СССР, на конец 1988 г. у нас насчитывалось 5111 научных заведений, в которых трудилось 1342 тыс. научных работников (всего в сфере науки и научного обслуживания занято 4,5 млн чел.). 1128 организаций принадлежат академиям наук СССР и союзных республик, отраслевым академиям, 1258 — это вузы (их в стране 895), архивы, библиотеки, музеи и прочие, остальные — 2725 — научные учреждения министерств и ведомств. (Последним принадлежат 110 институтов усовершенствования и повышения квалификации).

По сравнению с 1985 г. научных учреждений стало на 54 больше, однако увеличения числа работающих в них не произошло. Ученую степень кандидата наук в СССР имеют 493, 1 тыс. человек, доктора наук — 49,7 тыс. За три года (1986–88) защищено 29,6 тыс. кандидатских диссертаций и 5,4 тыс. — докторских. (Аргументы и факты №33/89, с. 8)*.

На развитие науки в 1986 г. было выделено 5% национального дохода (около 30 млрд руб.)

Приведенные цифры говорят за то, что у нас создан большой научный потенциал, призванный стать одним из решающих факторов научно-технического прогресса. Рост затрат на научно-исследовательские работы, увеличение числа высококвалифицированных специалистов должны становиться в нашей стране делом государственной важности. В статье 26 Конституции СССР записано: "В соответствии с потребностями общества государство обеспечивает планомерное развитие науки и подготовку научных кадров, организует внедрение результатов научных исследований в народное хозяйство и другие сферы жизни". Следовательно, забота о развитии науки должна быть возведена в нашей стране в ранг государственной политики. Иначе и быть не может: все, что сейчас в наибольшей степени определяет технический потенциал страны (ЭВМ, ядерные реакторы, сверхзвуковая авиация, космическая техника, криогенная техника, оборудование с программными устройствами, биотехнология и т. д.) обязано своим происхождением науке.

* Доктора наук следующего возраста: 40,2% — старше 61 года, 40,3% — в возрасте от 51 до 60 лет, 18,4% — от 40 до 50 и 1,1% — моложе 40 лет.

Ныне меняются традиционные представления о мощи государства. Наряду с такими важными факторами, как наличие природных ресурсов и промышленный потенциал, на первый план все больше выдвигаются показатели, свидетельствующие о размахе фундаментальных исследований, масштабе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, способности быстро и эффективно внедрять достижения науки в производство, а также количество и качество подготавливаемых специалистов высшей квалификации. При утверждении на первой сессии Верховного Совета СССР (1989 г.) на пост заместителя Председателя Совета Министров СССР — Председателя Государственного Комитета по науке и технике — академик Н. П. Лавров сказал, что сейчас в развитых странах количество аспирантов сравнимо с числом студентов. И это положение следует признать естественным — в период настоящего этапа НТР именно интеллектуальный потенциал является одним из решающих факторов научно-технического прогресса. В то же время через год Президент СССР справедливо заявил: "В мире идет мощная технологическая революция. Мы же с нашей командно-административной формой управления экономикой по сути дела оказались в таком состоянии, когда научно-технический прогресс отторгается. Отставание в технологии нарастает. Больше того, сам человек оказывается в такой среде, когда у него нет серьезных побудительных мотивов для роста, самосовершенствования, инициативы, предприимчивости. Итак, с любой точки зрения эта система управления себя уже исчерпала." (Правда, 13 июня 1990 г., с. 3).

Роль системы аттестации научных кадров в развитии науки в обозримом будущем, по мнению автора, должна возрасти. Вклад ее в научно-технический прогресс должен прежде всего состоять в обеспечении высокого качества нового пополнения ученых высшей квалификации — исследователей, организаторов, воспитателей молодежи, тех, кто закладывает основы будущего науки. Принципиальные, объективные требования при оценке диссертаций и личных качеств соискателя должны быть на уровне требований, поставленных временем перестройки перед нашей наукой.

Вклад системы аттестации научных кадров в научно-технический прогресс должен состоять и в более активном влиянии на тематику и качество научных исследований, на успешное выполнение приоритетных программ. Главный упор при подготовке специалиста высшей квалификации необходимо делать на повышение научной и практической значимости диссертационных работ. При этом сам процесс экспертизы диссертации не должен отнимать у соискателя много сил и времени: не следует забывать, что главное лицо в системе аттестации — Соискатель! Чтобы после завершения важного этапа своей научной деятельности, связанного с присуждением ученой степени, он имел силы и желание активно работать на ниве науки, от развития которой зависит не только престиж страны, но и основные жизненные интересы народа — его благосостояние, оборонная мощь, сохранение мира.

Опыт подготовки научных кадров показал, что в связи с отсутствием литературы, содержащей основы методики научно-исследовательской работы, соискатели ученых степеней испытывают значительные трудности в разработке и защите диссертаций. При существенно возросших за последнее время требованиях к теоретической и практической значимости квалификационных научных трудов отсутствие методического обеспечения их подготовки и экспертизы является одной из главных причин систематического невыполнения планов воспроизводства научных кадров. Эта ситуация и потребовала создания данного пособия, в котором описаны структура, функции и принципы деятельности советской системы аттестации; раскрыты требования к соискателям, определению научной специальности и научному руководству; даны апробированные методические рекомендации по выполнению диссертационного научного исследования от постановки проблемы до обобщения и реализации результатов, их опубликования и оформления в виде диссертации и автореферата; изложены порядок и правила экспертизы диссертации на первых этапах. В приложениях, составляющих вторую часть пособия, содержатся нормативные, справочные и методические материалы к отдельным этапам подготовки и защиты диссертации.

Автор считает своим долгом подчеркнуть еще раз (дополнительно к сказанному во введении), что у него нет претензий на всестороннее освещение (а тем более — на окончательное решение) проблемы методического обеспечения квалификационных научных трудов. Главное здесь — упорная самостоятельная работа соискателя, избравшего науку своей профессией. Да и, наверное, вряд ли возможно "окончательное решение" этой проблемы. Луи де Бройль писал: "Мы никогда не должны забывать, что каждый успех нашего познания ставит больше проблем, чем решает, и что в этой области каждая новая открытая земля позволяет предположить о существовании еще неизвестных нам необъятных континентов" [26, с. 317].

Кроме осознания высокого общественного предназначения науки соискатель после приобщения к творческой работе в науке должен глубоко понять, что наука привлекательна и сама по себе, поскольку одаривает своих приверженцев тем большими творческими радостями, чем с большим усердием они ей служат. Еще 2500 лет назад Анаксагор (фактический основоположник афинской философской школы) отмечал, что целью жизни ученого является познание и происходящая отсюда свобода.

Поэтому никогда не состарятся и не сотрутся бессмертные слова Маркса о том, что "в науке нет широкой столбовой дороги, и только тот достигнет ее сияющих вершин, кто, не страшась усталости, карабкается по ее каменистым тропам". И если в этом многотрудном восхождении к "сияющим вершинам" данное пособие помогло в какой-то степени осветить ведущие к ним "каменистые тропы", то цели, поставленные при его создании, можно считать достигнутыми.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Автор считает своим долгом заявить, что к Приложениям 2, 3, 4 и 7 он, к сожалению, никакого отношения не имеет. Сожаление относится главным образом к Приложению 4 — Номенклатура специальностей научных работников. В ней, вопреки справедливым требованиям Совета Министров СССР, в очередной раз произошло неоправданное увеличение числа научных специальностей: дифференцирующая тенденция в науке снова взяла верх. А в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР предписывалось сократить их количество [Правда, 21 марта 1987 г., с. 1]. (Отношение автора к новой Номенклатуре видно из раздела 2, в котором автор старался поддержать интегративную тенденцию в науке).

В разработку Приложения 1 автор успел вложить свою скромную лепту: на проект "Положения", опубликованный в "Экономической газете" и в "Бюллетене ВАК СССР" в марте 1989 г., автор пособия написал 4 страницы (через полтора интервала) предложений, замечаний и дополнений, большинство из которых Комиссией по рассмотрению предложений в проект основного документа системы аттестации научных кадров было принято.

Преамбула приложения 5 написана автором совместно с профессором Г. Б. Петуховым.

В отношении советской системы аттестации научных кадров, деятельность которой регламентируется документами, изложенными в Приложениях 1—4, автор полностью солидарен с академиком Е. И. Шемякиным, мнение которого изложено в журнале "Огонек" (№ 21 1990 г., с. 25). И не потому, что он является Председателем ВАК СССР. В двух последних абзацах его интервью содержатся утверждения, с которыми, по убеждению автора данного пособия, не может не согласиться ни один научный работник, прошедший через горнило публичной защиты и тайного голосования.

УТВЕРЖДЕНО
постановлением Совета Министров СССР
от 30 декабря 1989 г., № 1186

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПОЛОЖЕНИЕ О ПОРЯДКЕ ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ И ПРИСВОЕНИЯ УЧЕНЫХ ЗВАНИЙ

1. Общие принципы

1. Настоящее Положение устанавливает порядок присуждения ученых степеней доктора и кандидата наук и присвоения ученых званий профессора, доцента и старшего научного сотрудника.

Ученые степени могут присуждаться, а ученые звания — присваиваться лицам, которые имеют глубокие профессиональные знания и научные достижения в определенной отрасли науки.

2. Ученая степень доктора наук присуждается Высшей аттестационной комиссией при Совете Министров СССР (ВАК СССР) на основании ходатайства специализированного совета, принятого после публичной защиты диссертации соискателем, имеющим высшее образование, и с учетом заключения соответствующего экспертного совета ВАКа СССР.

Ученая степень кандидата наук присуждается специализированным советом на основании публичной защиты диссертации соискателем, имеющим высшее образование.

ВАК СССР проверяет все аттестационные дела соискателей ученой степени кандидата наук и выборочно — защищенные кандидатские диссертации, которые при необходимости запрашивает в соответствующих специализированных советах, и может отменять принятые этими советами решения в случаях нарушений требований настоящего Положения.

Диссертация на соискание ученой степени является научным трудом, который может представлять собой специально подготовленную рукопись, в том числе в виде научного доклада, опубликованные монографию или учебник.

Диссертация может быть подготовлена на любом языке народов СССР.

Ученые степени доктора и кандидата наук могут быть присуждены ВАК СССР, в виде исключения, без защиты диссертаций на основании совместного представления Государственного комитета СССР по науке и технике и Академии наук СССР авторам открытий или наиболее крупных изобретений, обеспечивающих значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса и зарегистрированных в Государственном комитете по изобретениям и открытиям при Государственном комитете СССР по науке и технике. Порядок представления в этом случае определяется Государственным комитетом СССР по науке и технике.

3. Ученые звания профессора и доцента работникам вузов, институтов повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, а также ученое звание профессора работникам научно-исследовательских институтов при вузах присваиваются Государственным комитетом СССР по народному образованию по ходатайствам ученых советов этих организаций.

Ученые звания профессора и доцента работникам домов и кабинетов политического просвещения, лекторских групп, имеющим ученые степени и постоянно ведущим учебную работу в университетах марксизма-ленинизма, присваиваются Государственным комитетом СССР по народному образованию в соответствии с устанавливаемым им порядком.

Ученое звание профессора работникам научных организаций Академии наук СССР и академий наук союзных республик, научно-исследовательских институтов (кроме научно-исследовательских

институты при вузах) и приравненных к ним организаций, а также научно-производственных объединений, межотраслевых научно-технических комплексов, межотраслевых государственных объединений приспавается ВАК СССР по ходатайствам ученых (научно-технических) советов соответствующих организаций.

ВАК СССР и Государственный комитет СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией могут предоставлять право ученым (научно-техническим) советам отдельных научных организаций, научно-исследовательских институтов, научно-производственных объединений, межотраслевых научно-технических комплексов, межотраслевых государственных объединений, вузов, институтов повышения квалификации и приравненных к ним организаций принимать решения по вопросам о присвоении ученых званий, не требующие проведения в ВАК СССР и Государственном комитете СССР по народному образованию экспертизы по существу материалов аттестационных дел.

4. Докторам и кандидатам наук выдаются дипломы, а профессорам, доцентам и старшим научным сотрудникам — аттестаты установленного образца.

II. Специализированные советы по защите диссертаций

5. Специализированные советы являются основным звеном системы аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, несут ответственность за обоснованность принимаемых решений, призваны обеспечивать высокий уровень требований при аттестации.

Специализированные советы создаются ВАК СССР в широко известных своими достижениями в соответствующей отрасли науки вузах, академических институтах, научно-исследовательских институтах, научно-производственных объединениях, а также межотраслевых научно-технических комплексах и межотраслевых государственных объединениях, на основании ходатайств министерств, ведомств, академий наук, межотраслевых научно-технических комплексов и межотраслевых государственных объединений, которые осуществляют контроль за обеспечением работы специализированных советов.

6. ВАК СССР по согласованию с соответствующими министерствами, ведомствами, академиями наук, межотраслевыми научно-техническими комплексами и межотраслевыми государственным объединениями пересматривает сеть специализированных советов по каждой научной специальности с учетом изменений, вносимых в номенклатуру специальностей научных работников.

В случае низкого уровня требований, предъявляемых к диссертациям при защите, или нарушений процедуры защиты ВАК СССР может временно приостановить деятельность специализированного совета или полностью ее прекратить.

7. Персональный состав специализированных советов формируется из числа наиболее авторитетных ученых, активно ведущих научную

или научно-педагогическую работу, с учетом мнения коллектива, где работают указанные специалисты.

Порядок формирования специализированного совета определяется Положением о специализированном совете, утверждаемым ВАК СССР.

8. Специализированные советы проводят работу под руководством ВАК СССР, контролируются руководителями организаций, в которых они созданы, и пользуются гербовыми печатами этих организаций. Руководители организаций несут ответственность за обеспечение необходимых условий работы специализированных советов.

9. Оформление документации по защите диссертаций и аттестационных дел соискателей, а также оплата расходов, связанных с рассмотрением и защитой диссертаций, возлагаются на организации, где функционируют специализированные советы.

Обеспечение организаций средствами, необходимыми для рассмотрения и защиты диссертаций в специализированных советах, осуществляется министерствами, ведомствами, академиями наук, межотраслевыми научно-техническими комплексами и межотраслевыми государственными объединениями, по ходатайствам которых созданы эти советы.

III. Кандидатские экзамены

10. Соискатель ученой степени кандидата наук должен сдать соответствующие кандидатские экзамены.

11. Кандидатские экзамены устанавливаются по следующим дисциплинам:

марксистско-ленинской философии;

иностранному языку;

специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации.

Лица, имеющие ученое звание профессора или доцента, освобождаются от сдачи кандидатских экзаменов по специальной дисциплине.

12. Содержание кандидатских экзаменов и порядок их проведения устанавливаются Государственным комитетом СССР по народному образованию.

Порядок возмещения расходов, связанных с проведением кандидатских экзаменов, определяется Государственным комитетом СССР по народному образованию.

IV. Требования к диссертациям

13. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть научным трудом, в котором на основании выполненных автором исследований и разработок осуществлено решение научной проблемы, имеющей важное народнохозяйственное, социально-культурное или политическое значение, либо разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное достижение в развитии перспективного направления в соответствующей

отрасли науки, либо изложены научно-обоснованные технические, экономические или технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса.

14. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научным трудом, в котором содержится новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены сделанные автором научно обоснованные технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач.

15. Диссертация должна представлять собой единолично написанную квалификационную научную работу, содержащую совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеющую внутреннее единство и свидетельствующую о личном вкладе автора в науку.

Предложенные автором новые решения должны быть строго аргументированы и критически оценены по сравнению с известными решениями.

В диссертации, имеющей прикладное значение, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретическое значение, — рекомендации по использованию научных выводов.

Оформление диссертации должно соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, которые направляются в печать.

16. Диссертация в виде научного доклада представляет собой краткое обобщенное изложение результатов научных исследований, проведенных соискателем и ранее опубликованных им в работах, имеющих большое значение для науки и практики.

Заключение о ценности научных работ соискателя и целесообразности защиты диссертации в виде научного доклада дает организация, в которой соискатель выполнил основные исследования и разработки.

17. Темы диссертаций, как правило, должны быть связаны с планами основных научно-исследовательских работ организаций и утверждаться их учеными (научно-техническими) советами для каждого соискателя персонально.

18. Основные научные результаты докторской диссертации должны быть опубликованы в научных изданиях, выпускаемых центральными или республиканскими издательствами, а также организациями, список которых утверждается ВАКом СССР.

Основные научные результаты кандидатской диссертации должны быть опубликованы в научных печатных изданиях, выходящих любым тиражом и изданных типографским способом или с помощью множительной аппаратуры.

К опубликованным работам, отражающим основные научные результаты диссертации, относятся также дипломы на открытия, авторские свидетельства на изобретения, промышленные образцы и патенты, алгоритмы, которые включены в Государственный фонд алгоритмов и программ и по которым проведена соответствующая экспертиза на новизну, рукописи работ, депонированные в учреждениях государственной

системы научно-технической информации и аннотированные в научных журналах, препринты, опубликованные тезисы докладов, сделанных на научных съездах, конференциях, симпозиумах и семинарах, технологические части проектов на строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение предприятий, информационные карты на новые материалы, включенные в государственный банк данных.

19. При написании диссертации соискатель обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материалы или отдельные результаты.

При использовании в диссертации идей или разработок, принадлежащих соавторам, коллективно с которыми были написаны научные работы, соискатель обязан отметить это в диссертации.

В случае использования чужого материала без ссылки на автора и источник диссертация снимается с рассмотрения вне зависимости от стадии прохождения без права ее повторной защиты.

V. Представление и защита диссертаций

20. Организация, где выполнялась диссертация или к которой был прикреплен соискатель, проводит предварительную экспертизу представленной диссертации и дает по ней заключение, в котором должны быть отражены: конкретное личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации; степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость; обоснованность защиты диссертации в виде научного доклада; специальность, которой соответствует диссертация; полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных автором.

Руководитель организации несет ответственность за качество, объективность и сроки подготовки заключения.

Заключение должно быть выдано соискателю не позднее двух месяцев со дня представления для предварительной экспертизы кандидатской диссертации и трех месяцев — докторской диссертации.

21. Специализированный совет принимает диссертацию к предварительному рассмотрению при наличии документов по перечню, устанавливаемому ВАКом СССР.

Процедура предварительного рассмотрения диссертации в специализированном совете устанавливается Положением о специализированном совете.

22. Ректорам и проректорам вузов, руководителям организаций и их заместителям не разрешается защищать диссертации в специализированных советах по месту их основной работы.

Руководящим работникам аппарата управления не разрешается защищать диссертации в специализированных советах подведомственных им организаций.

23. В тех случаях, когда тема диссертации оказывается на стыке специальностей, не по всем из которых специализированному совету

предоставлено право проведения защиты диссертаций, специализированный совет проводит разовую защиту. Порядок формирования состава специализированного совета для проведения разовой защиты устанавливается ВАКом СССР.

24. Специализированный совет принимает диссертацию к защите не позднее чем через два месяца для кандидатской и три месяца для докторской диссертации со дня подачи соискателем всех необходимых документов.

25. С разрешения специализированного совета должны быть напечатаны авторефераты диссертаций на правах рукописи объемом до двух печатных листов для докторской и одного печатного листа для кандидатской диссертации на том же языке, что и диссертация, а также на русском языке, в том числе и в случаях представления к защите опубликованных монографий и учебников. Объем автореферата диссертаций в области общественных наук может быть увеличен не более чем на 30 процентов.

По диссертациям в виде научного доклада автореферат не печатается. Научный доклад подлежит рассылке как автореферат. Если научный доклад подготовлен не на русском языке, то в этом случае печатается его автореферат на русском языке.

В автореферате должны быть изложены основные идеи и выводы диссертации, показаны вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований. Автореферат диссертации печатается типографским способом или на множительных аппаратах в количестве, определяемом специализированным советом.

Автореферат рассылается членам специализированного совета и заинтересованным организациям не позднее чем за месяц до защиты диссертации. Список адресатов, которым необходимо направить автореферат, определяет специализированный совет, принявший диссертацию к защите. В этот список включаются специализированные советы по профилю диссертации, заинтересованные организации и ведущие ученые-специалисты.

Перечень организаций, которым обязательно рассылаются авторефераты, напечатанные на русском языке, устанавливается ВАКом СССР.

26. Один экземпляр диссертации и два экземпляра автореферата передаются в библиотеку организации, специализированный совет которой принял эту диссертацию к защите, не позднее чем за месяц до ее защиты и хранятся там на правах рукописи.

27. Специализированные советы назначают по диссертации официальных оппонентов из числа компетентных в данной отрасли науки ученых.

По докторской диссертации назначаются три официальных оппонента — доктора наук, при этом только один из них может быть членом специализированного совета, где проходит защита.

По кандидатской диссертации назначаются два официальных оппонента, из которых один должен быть доктором наук, а второй может быть как доктором, так и кандидатом наук.

В необходимых случаях официальные оппоненты могут назначаться ВАКом СССР.

28. Официальными оппонентами не могут быть члены пленума президиума и сотрудники аппарата ВАКа СССР, руководители экспертных советов ВАКа СССР, председатели, заместители председателей и ученые секретари специализированных советов, в которых рассматривается диссертация, научные руководители соискателя, соавторы соискателя по опубликованным работам по теме диссертации, а также ректоры и проректоры вузов, руководители организаций и их заместители, сотрудники кафедр, лабораторий, секторов, отделов, где выполнялась диссертация или работает соискатель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель является заказчиком или исполнителем (соисполнителем).

Официальный оппонент на основе изучения диссертации и работ, опубликованных в печати по теме диссертации, представляет специализированному совету отзыв, в котором устанавливаются актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна, а также дается заключение о соответствии диссертации требованиям настоящего Положения.

Копии письменных отзывов официальных оппонентов вручаются соискателю не позднее чем за десять дней до защиты диссертации.

Специализированный совет вправе вернуть отзыв официальному оппоненту для переработки, если он не соответствует указанным требованиям, или заменить официального оппонента.

Официальный оппонент несет ответственность за объективность и качество подготовленного им отзыва, а также за соблюдение установленного специализированным советом срока его представления.

30. Специализированные советы назначают по диссертациям ведущие организации (предприятия), широко известные своими достижениями в соответствующей отрасли науки или народного хозяйства.

В отзыве ведущей организации (предприятия) отражается значимость для науки и производства полученных автором диссертации результатов. В отзыве должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Отзыв ведущей организации (предприятия) утверждается ее руководителем или его заместителем, которые несут персональную ответственность за качество и объективность отзыва.

Копия отзыва ведущей организации (предприятия) вручается соискателю не позднее чем за десять дней до защиты диссертации.

Специализированный совет вправе вернуть отзыв ведущей организации (предприятия), если он не соответствует указанным требованиям, или заменить ведущую организацию (предприятие).

31. По желанию соискателя специализированный совет должен назначить защиту диссертации и при отрицательных отзывах и заключениях.

32. Защита докторской диссертации может проводиться не ранее чем через два месяца, а кандидатской — не ранее чем через месяц после публикации работ соискателя, отражающих основные научные результаты диссертации.

33. Заседание специализированного совета считается правомочным, если в его работе принимает участие не менее двух третей его состава, при обязательном участии не менее трех докторов наук по каждой специальности защищаемой докторской диссертации и не менее двух докторов наук по каждой специальности защищаемой кандидатской диссертации.

Решение специализированного совета по вопросу присуждения ученой степени считается положительным, если за него проголосовало не менее двух третей членов совета, участвовавших в заседании.

34. Публичная защита диссертации должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики, при этом обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в диссертации.

Защита диссертации при согласии участвующих в заседании не менее двух третей утвержденного состава членов специализированного совета и официальных оппонентов может по просьбе соискателя проводиться на языке, на котором подготовлена диссертация.

Официальные оппоненты обязаны присутствовать на защите диссертации. Разрешается проведение защиты диссертации в отсутствие по уважительной причине только одного из официальных оппонентов, давшего по диссертации положительный отзыв. В этом случае на заседании специализированного совета полностью оглашается отзыв отсутствующего оппонента.

35. После окончания защиты диссертации специализированный совет проводит тайное голосование по вопросу о присуждении ученой степени.

Протокол счетной комиссии утверждается открытым голосованием простым большинством голосов членов специализированного совета, участвовавших в тайном голосовании.

Процедура проведения заседания специализированного совета при защите диссертации, включая порядок тайного голосования и работы счетной комиссии, устанавливается Положением о специализированном совете.

36. После тайного голосования в случае положительного решения по результатам защиты диссертации специализированный совет принимает заключение по диссертации путем открытого голосования.

В заключении отражаются наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем, оценка их достоверности и новизны, значение для теории и практики, рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования, а также указывается, какому требованию пункта 13 или 14 настоящего Положения соответствует диссертация.

Копия заключения выдается соискателю по его просьбе в месячный срок.

37. В случае положительного решения по результатам защиты оформляется экземпляр диссертации вместе с авторефератом и двумя экземпля-

рами учетной карточки диссертации установленного образца направляется для микрофильмирования и учета во Всесоюзный научно-технический информационный центр Государственного комитета СССР по науке и технике.

Специализированный совет в месячный срок после защиты направляет в ВАК СССР первый экземпляр докторской диссертации и аттестационное дело соискателя. В тот же срок в ВАК СССР направляется аттестационное дело соискателя ученой степени кандидата наук. Второй экземпляр аттестационного дела соискателя хранится в специализированном совете в течение десяти лет. Оформление аттестационных дел соискателей производится в порядке, устанавливаемом ВАК СССР.

При отрицательном решении специализированного совета по результатам защиты диссертации соискателю возвращаются копии диплома, удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов, личный листок по учету кадров, заключение организации, где выполнялась диссертация или к которой был прикреплен соискатель, отписки научных работ и диссертации, за исключением одного экземпляра, который изымается из фонда библиотеки и направляется в специализированный совет, где хранится в течение десяти лет.

Отзывы на диссертацию, автореферат, стенограмма заседания и решения по голосованию остаются в специализированном совете и могут быть направлены на основании запроса по месту повторной защиты.

Об отрицательном решении специализированного совета сообщается в ВАК СССР в месячный срок со дня защиты. Одновременно направляются в ВАК СССР автореферат и стенограмма заседания специализированного совета.

38. Диссертация, по результатам защиты которой специализированный совет вынес отрицательное решение, может быть представлена к повторной защите в переработанном виде не ранее чем через год после вынесения отрицательного решения. При тех же условиях может быть представлена к повторной защите диссертация, если отрицательное решение было вынесено ВАК СССР. Разрешения ВАК СССР на повторную защиту не требуется. При повторной защите состав оппонентов должен быть полностью заменен.

39. Допускается защита докторской диссертации соискателем, не имеющим ученой степени кандидата наук. В этом случае соискатель должен сдать кандидатские экзамены в соответствии с установленным порядком. Если представленная соискателем, не имеющим ученой степени кандидата наук, диссертация на соискание ученой степени доктора наук не соответствует требованиям пункта 13, а соответствует требованиям пункта 14 настоящего Положения, специализированный совет присуждает соискателю ученую степень кандидата наук.

40. Диссертации соискателей, которым присуждены ученые степени, вместе с одним экземпляром автореферата и учетной карточкой диссертации передаются во Всесоюзный библиотечный фонд (Государственную библиотеку СССР имени В. И. Ленина или Государственную центральную научную медицинскую библиотеку) в установленном порядке, где хранятся постоянно.

Экземпляры диссертаций, находящиеся в библиотеках организаций, могут быть переданы в установленном порядке в региональные депозитарии.

VI. Рассмотрение диссертаций в ВАК СССР

41. Контроль за научным уровнем диссертаций, их научной и практической ценностью, работой специализированных советов, осуществление единства требований при аттестации и подготовке рекомендаций президиуму и коллегии ВАК СССР обеспечиваются экспертными советами ВАК СССР.

Экспертный совет несет ответственность за качество и объективность своего заключения по диссертации.

Если экспертным советом установлено, что экспертиза при защите диссертации в специализированном совете проведена некачественно, экспертный совет может направить диссертацию вместе с аттестационным делом на дополнительное заключение (коллективную рецензию) о ее соответствии требованиям настоящего Положения в другой специализированный совет.

Процедура проведения заседания специализированного совета при рассмотрении диссертации, направленной на дополнительное заключение, устанавливается Положением о специализированном совете.

Если заключение специализированного совета, принятое согласно пункту 36 настоящего Положения, недостаточно аргументировано, экспертный совет может вернуть его в специализированный совет для доработки. В этом случае участие соискателя в заседании специализированного совета необязательно.

В необходимых случаях экспертный совет приглашает на свое заседание соискателей, руководителей специализированных советов, в которых проходила защита диссертации или проводилось ее коллективное рецензирование, официальных оппонентов, научных руководителей и научных консультантов, а также представителей ведущих организаций (предприятий) или направляет своих представителей на заседание специализированного совета по рассмотрению диссертации. В случае неявки соискателя без уважительной причины экспертный совет рассматривает диссертацию в его отсутствие.

При расхождении мнений экспертного совета и специализированного совета, где проводилась защита диссертации или ее коллективное рецензирование, президиум или коллегия ВАКа СССР может поручить членам пленума ВАКа СССР — специалистам в соответствующей отрасли науки подготовку рекомендаций для принятия решения.

Соискатель имеет право ознакомиться со всеми материалами аттестационного дела. Копия заключения экспертного совета выдается соискателю по его просьбе в месячный срок.

Порядок работы экспертных советов определяется Положением об экспертном совете, утверждаемым ВАКом СССР.

42. Сроки рассмотрения диссертаций и аттестационных дел по присуждению ученой степени доктора наук в ВАКе СССР не должны

превышать восьми месяцев, а сроки рассмотрения диссертаций и аттестационных дел по присуждению ученой степени кандидата наук — четырех месяцев. В эти же сроки рассматриваются предложения и заявления граждан, в которых содержатся оценки диссертаций и материалов аттестационных дел.

При особых обстоятельствах, требующих проведения экспертизы диссертаций в более длительные сроки, вопрос о продлении этих сроков решается по каждому конкретному делу соответственно президиумом или коллегией ВАКа СССР. О причинах продления сроков экспертизы информируются соискатель и специализированный совет, где проходила защита диссертации.

43. Исправления в диссертации и документах аттестационного дела недостатков, выявленных специализированным советом или ВАКом СССР в процессе их рассмотрения, без их разрешения не допускаются.

Соискатель вправе снять диссертацию с рассмотрения на любом этапе ее прохождения — в специализированном совете до начала тайного голосования, а в ВАКе СССР до принятия им решения о выдаче диплома кандидата наук или постановления о присуждении ученой степени доктора наук, кроме случаев, когда специализированным советом или ВАКом СССР установлено, что соискателем использован чужой материал без ссылок на автора и источник.

Решение специализированного совета или ВАКа СССР о снятии диссертации с рассмотрения по письменному заявлению соискателя является окончательным. После снятия диссертации с рассмотрения она может быть представлена к защите как новая работа.

44. Документы по присуждению ученых степеней, перечень которых устанавливается ВАКом СССР, представляются в ВАК СССР на русском языке. Если основные положения диссертации, написанной не на русском языке, опубликованы на других языках народов СССР или иностранных языках, то в необходимых случаях по запросу ВАКа СССР специализированный совет должен представить эти положения диссертации на русском языке.

45. Участие ученых и специалистов народного хозяйства в работе по аттестации научных и научно-педагогических кадров рассматривается как важная сторона их общественно-научной деятельности.

VII. Присвоение ученых званий

46. Ученое звание профессора присваивается:

докторам наук, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора или занимающим должности ректора (проректора по учебной и научной работе), директора (заместителя директора) института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, до истечения учебного года успешной работы в этих должностях, имеющим печатные учебно-методические или научные работы, используемые в педагогической практике, в том числе опубликованные после защиты диссертации, со стажем педагогической работы в вузах или институтах повышения квалификации

не менее пяти лет, включая обязательное чтение курса лекций на высоком методическом и научном уровне;

докторам наук, избранным по конкурсу или назначенным в порядке аттестации на должности заведующего (начальника) научно-исследовательским отделом (отделением, сектором, лабораторией), главного научного сотрудника, ведущего научного сотрудника вуза, с научным стажем не менее пяти лет и успешно проработавшим в этих должностях не менее года, имеющим печатные научные работы, используемые в педагогической практике, в том числе опубликованные после защиты диссертации, и учеников, которые подготовили под их руководством диссертации и которым присуждены ученые степени.

Ученое звание профессора может быть также присвоено:

кандидатам наук, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора или занимающим должности ректора (проректора по учебной и научной работе) вуза, директора (заместителя директора) института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, со стажем педагогической работы в вузах или институтах повышения квалификации не менее десяти лет, имеющим ученое звание доцента, значительные печатные учебно-методические или научные работы, используемые в педагогической практике, в том числе опубликованные после защиты диссертации, читающим курсы лекций на высоком методическом и научном уровне, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях;

докторам и кандидатам наук — крупным специалистам народного хозяйства, привлеченным на педагогическую работу и избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора или занимающим должности ректора (проректора по учебной и научной работе) вуза, директора (заместителя директора) института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях;

высококвалифицированным специалистам с соответствующим высшим образованием, являющимся единоличными авторами учебников для высших учебных заведений, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора или занимающим должности ректора (проректора по учебной и научной работе) вуза, директора (заместителя директора) института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях;

народным артистам СССР, народным художникам СССР, народным архитекторам СССР, народным учителям СССР, действительным членам и членам-корреспондентам Академии художеств СССР, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора вуза, института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях.

47. Ученое звание профессора присваивается докторам наук, работающим в научных организациях Академии наук СССР и академий наук союзных республик, в научно-исследовательских институтах и приравненных к ним организациях, а также в научно-производственных

объединениях, межотраслевых научно-технических комплексах и межотраслевых государственных объединениях, избранным по конкурсу или назначенным в порядке аттестации на должности заведующего (начальника) научно-исследовательским отделом (отделением, сектором, лабораторией), главного научного сотрудника, ведущего научного сотрудника или занимающим должности директора, заместителя директора, ученого секретаря, научного руководителя или консультанта с научным стажем не менее пяти лет и успешно проработавшим в этих должностях не менее года, имеющим печатные научные работы, в том числе опубликованные после защиты диссертации, и учеников, которые подготовили под их руководством диссертации и которым присуждены ученые степени.

48. Ученое звание доцента присваивается докторам и кандидатам наук, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора, доцента или занимающим должности ректора (проректора по учебной и научной работе) вуза, директора (заместителя директора) института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, имеющим не менее трех лет стажа педагогической работы в вузах или институтах повышения квалификации и печатные учебно-методические или научные работы, используемые в педагогической практике, в том числе опубликованные после защиты диссертации, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях.

Ученое звание доцента может быть также присвоено:

лицам, успешно окончившим аспирантуру и имеющим квалификационное звание "исследователь", или специалистам с соответствующим высшим образованием без ученой степени, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора, доцента или занимающим должности ректора (проректора по учебной и научной работе) вуза, директора (заместителя директора) института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, имеющим не менее пяти лет стажа педагогической работы в вузах или институтах повышения квалификации и печатные учебно-методические или научные работы, используемые в педагогической практике, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях;

высококвалифицированным специалистам народного хозяйства, привлеченным на педагогическую работу и избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора, доцента или занимающим должности ректора (проректора по учебной и научной работе) вуза, директора (заместителя директора) института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях;

высококвалифицированным специалистам с соответствующим высшим образованием без ученой степени, являющимся единоличными авторами учебников или учебных пособий для высших учебных заведений, учебников для общеобразовательных школ, средних профессионально-технических училищ и средних специальных учебных заведений, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора, доцента, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях;

лицам, успешно окончившим двухгодичную ассистентуру-стажировку при высших учебных заведениях культуры и искусства и положительно зарекомендовавшим себя в течение трех лет после ее окончания на исполнительской работе и педагогической работе в вузе, институте повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведениях, избранным по конкурсу на должность доцента, по истечении учебного года успешной работы в этой должности;

народным артистам СССР, народным художникам СССР, народным архитекторам СССР, народным учителям СССР, действительным членам и членам-корреспондентам Академии художеств СССР, избранным по конкурсу на должности заведующего кафедрой, профессора, доцента вуза, института повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, по истечении учебного года успешной работы в этих должностях.

49. Ученые звания профессора и доцента могут быть присвоены народным и заслуженным артистам, заслуженным деятелям искусств, народным художникам, народным архитекторам союзных и автономных республик, ведущим постоянную преподавательскую работу по своей специальности в вузах, институтах повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведениях, имеющим не менее пяти лет стажа педагогической работы в вузе или институте повышения квалификации для профессора и трех лет для доцента, избранным по конкурсу на соответствующую должность и успешно проработавшим в этой должности не менее учебного года.

Ученое звание доцента может быть присвоено при наличии указанных условий заслуженным художникам и заслуженным архитекторам союзных и автономных республик.

50. Ученое звание старшего научного сотрудника присваивается: докторам и кандидатам наук, занимающим должности, перечисленные в пункте 47 настоящего Положения, и зачисленным на эти должности в указанном в нем порядке или избранным по конкурсу или назначенным в порядке аттестации на должность старшего научного сотрудника, со стажем научной работы не менее трех лет, имеющим изобретения или печатные научные работы, в том числе опубликованные после защиты диссертации, успешно проработавшим в этих должностях не менее года;

докторам и кандидатам наук, избранным по конкурсу или назначенным в порядке аттестации в вузе на должности заведующего (начальника) научно-исследовательским отделом (отделением, сектором, лабораторией), главного научного сотрудника, ведущего научного сотрудника, старшего научного сотрудника или назначенным на должность ученого секретаря, со стажем научной работы не менее трех лет, имеющим изобретения или печатные научные работы, в том числе опубликованные после защиты диссертации, успешно проработавшим в этих должностях не менее года;

докторам и кандидатам наук — высококвалифицированным специалистами народного хозяйства, имеющим изобретения или печатные научные работы, зачисленным на указанные выше должности в установленном порядке, успешно проработавшим в этих должностях

не менее года.

51. Ученые звания могут быть присвоены лицам, назначенным по совместительству на соответствующие должности, перечисленные в пунктах 46–50 настоящего Положения, при соблюдении установленных в этих пунктах требований, кроме избрания по конкурсу и аттестации.

52. Лицам, которым присвоено ученое звание доцента без наличия ученой степени кандидата наук, кроме работников искусств и указанных в пункте 46 настоящего Положения высококвалифицированных специалистов, являющихся единоличными авторами учебников для вузов, не может быть присвоено ученое звание профессора при отсутствии у них ученой степени кандидата наук.

53. Решение совета о представлении к присвоению ученого звания принимается тайным голосованием.

Заседание совета считается правомочным, если в его работе принимает участие не менее двух третей его состава. Решение совета по вопросу присвоения ученого звания считается положительным, если за него проголосовало не менее двух третей членов совета, участвовавших в заседании.

54. Порядок оформления аттестационных дел по присвоению ученых званий устанавливается ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией.

55. Сроки прохождения дел соискателей соответственно в ВАКе СССР и Государственном комитете СССР по народному образованию не должны превышать для дел по присвоению ученых званий профессора шести месяцев, а для дел по присвоению ученых званий доцента и старшего научного сотрудника — четырех месяцев.

В эти же сроки рассматриваются предложения и заявления граждан, в которых содержится оценка ходатайств о присвоении ученых званий.

При особых обстоятельствах, требующих проведения экспертизы дел в более длительные сроки, вопрос о продлении этих сроков решается по каждому конкретному делу президиумом или коллегией ВАКа СССР, коллегией Государственного комитета СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией.

VIII. Переаттестация и нострификация

56. Переаттестация научных и научно-педагогических работников — граждан СССР, имеющих ученые степени, которые присуждены им в других странах, проводится ВАКом СССР по ходатайству организации, где работает соискатель с представлением документов по перечню, устанавливаемому ВАКом СССР.

Переаттестация научных и научно-педагогических работников — граждан СССР, имеющих ученые звания, которые присвоены им в других странах, проводится ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию, в соответствии с их компетенцией по ходатайству организации, где работает соискатель, с представлением

документов по перечню, устанавливаемому соответственно ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию.

57. Пострификация (приравнение) дипломов о присуждении ученых степеней, выданных гражданам СССР в других странах, проводится ВАКом СССР по ходатайству организации, где работает соискатель, с представлением документов по перечню, устанавливаемому ВАКом СССР.

Пострификация аттестатов о присвоении ученых званий, выданных гражданам СССР в других странах, проводится ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией по ходатайству организации, где работает соискатель, с представлением документов по перечню, устанавливаемому соответственно ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию.

IX. Оформление и выдача дипломов и аттестатов

58. Решение о присуждении ученой степени кандидата наук вступает в силу с даты решения специализированного совета после принятия решения ВАКом СССР о выдаче диплома кандидата наук. Решение о присуждении ученой степени доктора наук вступает в силу с даты принятия постановления ВАКа СССР. Решение о присвоении ученого звания вступает в силу с даты принятия постановления или решения ВАКа СССР или Государственного комитета СССР по народному образованию.

59. Лицам, утратившим диплом доктора или кандидата наук либо аттестат профессора, доцента или старшего научного сотрудника, могут быть выданы дубликаты с новыми порядковыми номерами.

В случае изменения фамилии, имени, отчества дипломы и аттестаты на новые не обмениваются, а дубликаты в этом случае выдаются в полном соответствии с ранее выданными дипломами и аттестатами.

60. Порядок оформления и выдачи дипломов и аттестатов, а также их дубликатов устанавливаются ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией.

X. Лишение ученых степеней и ученых званий

61. Лица, которым ученые степени присуждены или ученые звания присвоены ошибочно, могут быть лишены этих степеней и званий ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией на основании ходатайств, принятых специализированными советами, где состоялась защита диссертаций, или учеными (научно-техническими) советами, возбуждавшими ходатайства о присвоении ученого звания. В случаях прекращения деятельности указанных советов вопрос о возбуждении ходатайств о лишении ученой степени или ученого звания рассматривается другими

советах по поручению ВАКа СССР или Государственного комитета СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией.

Заседание совета считается правомочным, если в его работе принимает участие не менее двух третей его состава. Ходатайство совета о лишении ученой степени или ученого звания считается принятым, если за него в результате тайного голосования проголосовало не менее двух третей членов совета, участвовавших в заседании.

Рассмотрение вопросов об обоснованности присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий, решения по которым были приняты свыше десяти лет назад, органами аттестации не проводится.

62. Ходатайства о лишении ученых званий профессора и доцента работников вузов, институтов повышения квалификации и приравненных к ним учебных заведений, а также научно-исследовательских институтов при вузах рассматриваются Государственным комитетом СССР по народному образованию.

Ходатайства о лишении ученых степеней и ученых званий, присуждение и присвоение которых входит в компетенцию ВАКа СССР, рассматриваются ВАКом СССР.

Процедура рассмотрения вопросов о лишении ученых степеней и ученых званий в советах, а также перечень документов, представляемых ими в ВАК СССР или Государственный комитет СССР по народному образованию, устанавливаются ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией.

XI. Рассмотрение апелляций

63. На решение специализированных советов по вопросам присуждения (лишения) ученых степеней учреждениями, организациями, соискателями и другими лицами не позднее двухмесячного срока со дня вынесения решения может быть подана апелляция (обжалование решения) в специализированный совет по месту защиты диссертации и в ВАК СССР.

Заключение специализированного совета и другие материалы по рассмотрению апелляции в 10-дневный срок после заседания специализированного совета направляются в ВАК СССР.

64. Решения по апелляциям, поданным на решения специализированных советов по вопросам присуждения (лишения) ученых степеней, принимает ВАК СССР.

Апелляция на решение специализированного совета по вопросу о присуждении (лишении) ученой степени кандидата наук рассматривается коллегией ВАКа СССР. Апелляция на решение специализированного совета по вопросу присуждения ученой степени доктора наук рассматривается президиумом ВАКа СССР.

65. На решения и постановления ВАКа СССР по вопросам присуждения (лишения) ученых степеней не позднее 2 месячного срока со дня вынесения решения или постановления может быть подана апелляция в ВАК СССР.

Апелляция на решение или постановление ВАКа СССР рассматривается президиумом ВАКа СССР. Постановление президиума ВАКа СССР по апелляции на решение или постановление ВАКа СССР является окончательным.

66. Решение и постановления по запросам присвоения (лишения) ученых званий могут быть обжалованы соответственно в ВАК СССР и Государственный комитет СССР по народному образованию не позднее 2-месячного срока со дня вынесения решения или постановления.

Апелляция на решение или постановление ВАКа СССР рассматривается президиумом ВАКа СССР с учетом заключения группы членов или секций пленума ВАКа СССР. Постановление президиума ВАКа СССР по апелляции является окончательным.

Решения коллегии Государственного комитета СССР по народному образованию по апелляциям являются окончательными.

Новое ходатайство о присвоении ученого звания может быть возбуждено не ранее чем через год после вынесения решения об отказе в присвоении ученого звания. Обязательным условием повторного представления ходатайства должно быть наличие новых опубликованных учебно-методических или научных работ.

67. Процедура рассмотрения апелляций в специализированных советах, ВАКе СССР и Государственном комитете СССР по народному образованию устанавливается ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию в соответствии с их компетенцией.

По истечении указанных в пунктах 63, 65 и 66 настоящего Положения сроков апелляции к рассмотрению ВАКом СССР и Государственным комитетом СССР по народному образованию не принимаются.

68. В целях повышения гласности при аттестации научных и научно-педагогических кадров вопросы деятельности органов аттестации освещаются в Бюллетене Высшей аттестационной комиссии при Совете Министров СССР и Бюллетене Государственного комитета СССР по народному образованию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИЛОЖЕНИЯ К ПОЛОЖЕНИЮ О ПОРЯДКЕ ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ И ПРИСВОЕНИЯ УЧЕНЫХ ЗВАНИЙ

Приложение 2.1

ПОЛОЖЕНИЕ О СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ СОВЕТЕ

1. Формирование и организация работы специализированных советов

1. Специализированные советы — основное звено системы аттестации научных и научно-педагогических кадров — создаются ВАКом

СССР на срок действия номенклатуры специальностей научных работников в широко известных своими достижениями в соответствующей отрасли науки вузах, академических институтах, научно-исследовательских институтах, научно-производственных объединениях, а также межотраслевых научно-технических комплексах и межотраслевых государственных объединениях на основании ходатайств министерств, ведомств, академий наук, межотраслевых научно-технических комплексов и межотраслевых государственных объединений. В ходатайстве должно содержаться обоснование необходимости создания совета и целесообразности его функционирования в данной организации, а также гарантироваться обеспечение необходимых условий для работы специализированного совета. К ходатайству прилагаются сведения о членах специализированного совета (форма 2.1) и проект приказа (форма 2.2).

2. В состав специализированного совета по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук включаются доктора наук (а также в порядке исключения кандидаты наук, в число которых могут входить крупные специалисты народного хозяйства по соответствующим отраслям наук и лица, указанные в п. 4).

Специализированные советы по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

В состав специализированного совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук включаются доктора и кандидаты наук, при этом общее число докторов наук должно быть не менее половины состава совета.

3. Состав членов специализированного совета с правом решающего голоса, утверждаемый ВАКом СССР, должен удовлетворять следующим требованиям:

- в составе совета по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук должно быть не менее пяти докторов наук по отрасли каждой специальности совета;

- в составе совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук должно быть не менее пяти специалистов по отрасли каждой специальности, в том числе не менее трех докторов наук;

- в составе совета могут быть члены совета по специальностям, близким по научному содержанию к специальности совета;

- в состав совета по каждой специальности, по которой ему предоставлено право защиты диссертаций, включаются специалисты из других организаций;

- для включения специалистов в состав совета необходимо его согласие. При этом каждый специалист может быть членом специализированных советов по месту основной работы и, как правило, не более одного специализированного совета, созданного в другой организации.

Рекомендуемое количество членов совета должно быть не менее девяти и не более двадцати одного человека.

4. Председателем специализированного совета назначается ведущий ученый — специалист по профилю совета, являющийся, как правило,

штатным работником организации, в которой создается совет.

Ученым секретарем специализированного совета назначается штатный работник организации, в которой создается совет, специалист по профилю совета.

5. Изменение перечня специальностей и замена председателей специализированных советов производится ВАКом СССР по ходатайствам министерств, ведомств, академий наук, межотраслевых научно-технических комплексов и межотраслевых государственных объединений. Другие частичные изменения составов советов производятся ВАКом СССР на основании ходатайств руководителей организаций, в которых созданы советы. В ходатайствах перечисляются все предполагаемые изменения и обосновывается их необходимость. К ходатайству прилагаются сведения о вновь вводимых специалистах (форма 2.1) и проект приказа (форма 2.3).

6. Если специализированный совет имеет право проводить защиту диссертаций не по всем специальностям, по которым выполнена диссертация или не в той отрасли наук, к которой отнесена специальность диссертации, то для проведения разовой защиты докторской (кандидатской) диссертации в состав совета по каждой из отсутствующих специальностей или отрасли наук должны быть введены с правом решающего голоса три (два) доктора соответствующих отраслей наук по этим специальностям.

При этом количество вводимых на разовую защиту членов совета может быть уменьшено за счет уже имеющих в его составе докторов соответствующих отраслей наук по этим специальностям.

В случаях, когда указанные доктора наук являются членами других специализированных советов по данной специальности или отрасли наук, к которой отнесена специальность диссертации, совет при приеме диссертации к защите может самостоятельно, путем открытого голосования простым большинством голосов ввести их в свой состав на одно заседание. В других случаях председатель совета заблаговременно до защиты диссертации направляет в ВАК СССР ходатайство о введении в состав совета дополнительных членов для проведения разовой защиты с приложением необходимых сведений (форма 3.1). Присутствие вводимых специалистов при проведении защиты диссертации является обязательным.

7. В целях расширения участия научной общественности и специалистов-практиков в аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации специализированный совет имеет право дополнять свой состав необходимым количеством членов совета с правом совещательного голоса. Решение о дополнении состава совет принимает открытым голосованием простым большинством голосов членов совета, участвующих в заседании. Члены совета с правом совещательного голоса имеют право пользоваться материалами совета, их участие в заседаниях отражается в стенограмме.

Специализированный совет имеет право запрашивать у организаций и учреждений материалы, необходимые для полного, всестороннего и объективного рассмотрения диссертации и вынесения обоснованного решения. Представители специализированного совета имеют

право присутствовать на заседаниях экспертных советов ВАК СССР, где рассматривается защищенная в этих советах диссертация, давать устные и письменные пояснения по возникающим вопросам и представлять дополнительные материалы, связанные с принятым советом решением.

Специализированный совет работает в условиях гласности. О его заседаниях широко информируется коллектив учреждения, в котором он функционирует.

Всей своей деятельностью специализированный совет должен способствовать созданию максимально благоприятных условий для защиты соискателем подготовленной им диссертации. Соискателю должна предоставляться возможность знакомиться со всеми имеющимися в совете материалами, касающимися защиты его диссертации, получать квалифицированную помощь от руководителей совета по всем вопросам, связанным с защитой диссертации.

8. На одном заседании специализированного совета могут быть проведены защита или коллективное рецензирование не более одной диссертации. Количество заседаний, проводимых советом в течение дня, определяется им самостоятельно.

9. При планировании очередности проведения защит диссертаций советом должен быть предусмотрен прием диссертаций соискателей из других организаций, а также должно соблюдаться условие первоочередности рассмотрения докторских диссертаций и диссертаций, направляемых ВАКом СССР на дополнительное заключение.

10. Руководители специализированных советов отчитываются о своей работе перед ВАКом СССР. Руководители и члены специализированных советов периодически отчитываются по месту основной работы перед научным коллективом.

По окончании календарного года специализированный совет в двухнедельный срок представляет в ВАК СССР отчет о проделанной работе (форма 2.5).

Информацию о деятельности специализированного совета рекомендуется публиковать в печати.

§2. Предварительное рассмотрение диссертации а специализированном совете

1. Специализированный совет принимает диссертацию к предварительному рассмотрению при наличии документов по установленному перечню (форма 3.1) и поручает комиссии из числа членов совета — специалистам по профилю диссертации ознакомиться с диссертацией и представить совету заключение о ее соответствии специальностям, по которым совету предоставлено право проведения защиты диссертаций, о полноте изложения материалов диссертации в работах, опубликованных автором, а также предложения о назначении по рассматриваемой диссертации ведущей организации (предприятия), официальных оппонентов, а в необходимых случаях о введении в состав совета дополнительных членов.

В случае положительного решения специализированного совета о принятии диссертации к защите указанная комиссия предлагает проект заключения специализированного совета по диссертации, а также производит выборку классификационных признаков из указанных групп (формы 4.7, а и 4.7, б).

При необходимости комиссия может привлечь к подготовке проекта заключения специалистов кафедр, лабораторий, секторов или отделов данной организации.

Сроки проведения предварительного рассмотрения диссертаций в специализированном совете не должны превышать двух месяцев для кандидатской и трех месяцев для докторской диссертации со дня подачи соискателем документов (форма 3.1).

2. Совет принимает диссертацию к защите и назначает официальных оппонентов, ведущую организацию (предприятие), дату защиты, определяет дополнительный список рассылки автореферата, разрешает печатание автореферата на правах рукописи, а в необходимых случаях принимает решение о введении в состав совета в установленном порядке дополнительных членов.

Правомочность заседания специализированного совета определяется в соответствии с требованиями п. 33 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий.

Решения совета о приеме диссертаций к защите считается положительным, если за него в результате открытого голосования проголосовало простое большинство членов совета, участвовавших в заседании.

3. Совет не принимает диссертацию к защите только в случаях, когда ни одна из специальностей, по которым подготовлена диссертация, не соответствует специальностям совета, а также при невыполнении требования п. 18 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий, о полноте публикации основных результатов диссертации. При этом соискателю вручается выписка из протокола заседания совета с мотивировкой отказа в приеме диссертации к защите и возвращаются все предоставленные им в совет материалы.

Отрицательные отзывы и заключения по диссертации не являются препятствием для приема советом диссертации к защите.

4. Извещение о предстоящей защите с указанием адреса, даты и времени осуществляется путем заблаговременной, не позднее чем за один месяц до защиты, рассылки авторефератов по списку, утвержденному ВАКом СССР (форма 4.3), и дополнительному списку, утвержденному советом.

§3. Проведение заседания специализированного совета при защите диссертаций

1. Заседание специализированного совета при защите диссертации проводится под руководством председателя совета или в случае его отсутствия — заместителя председателя совета.

Председатель (заместитель председателя) специализированного

совета не может выполнять обязанности председательствующего на заседании совета в случае, когда рассматривается диссертация соискателя, у которого он является научным руководителем или консультантом.

Если председатель совета и его заместитель не могут выполнять указанные обязанности, председателем совета на данное заседание назначается член совета — штатный сотрудник организации, в которой функционирует совет. Назначение его оформляется приказом руководителя организации.

При отсутствии ученого секретаря специализированного совета выполнение его обязанностей может быть возложено на одного из членов совета приказом руководителя организации с указанием сроков (но не более двух месяцев).

В случаях одновременного отсутствия председателя, заместителя председателя и ученого секретаря заседание специализированного совета проводиться не может.

2. Перед открытием заседания специализированного совета членам совета раздается проект заключения, подготовленный в соответствии с п. 36. Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий созданной ранее комиссией.

При открытии заседания специализированного совета председатель на основании явочного листа (форма 4.4) извещает членов совета о правомочности заседания (п. 33 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий). Присутствие членов совета (с указанием их специальности и ученой степени) должно быть отражено в стенограмме заседания.

После открытия заседания совета председатель объявляет о защите диссертации соискателем, указывает название диссертации, фамилии официальных оппонентов и ведущую организацию (предприятие). Затем слово предоставляется ученому секретарю, который кратко докладывает об основном содержании представленных соискателем документов и их соответствии установленным требованиям.

3. Соискатель излагает существо и основные положения диссертации. Затем соискателю задаются вопросы в устной или письменной форме.

После ответов соискателя предоставляется слово научному руководителю или консультанту и оглашаются заключение организации, где выполнялась диссертационная работа или к которой был прикреплен соискатель, отзыв ведущей организации (предприятия), другие поступившие в совет отзывы на диссертацию и автореферат.

При наличии значительного количества положительных отзывов на диссертацию или автореферат ученый секретарь с согласия членов совета вместо зачитания оглашает их обзор с указанием отмеченных в них замечаний. Отрицательные отзывы зачитываются полностью.

4. После зачитания отзывов соискателю предоставляется слово для ответа на замечания, содержащиеся в отзывах.

5. Затем выступают официальные оппоненты. После выступления каждого из них соискатель получает слово для ответа.

В последующей дискуссии имеют право участвовать все присутствующие на защите.

По окончании дискуссии соискателю предоставляется заключительное слово.

6. После заключительного слова соискателя совет проводит в соответствии с установленным §4 настоящего Положения порядком тайное голосование по вопросу о присуждении ученой степени. Голосование проводится бюллетенями (форма 4.5). Решение специализированного совета по вопросу присуждения ученой степени считается положительным, если за него проголосовало не менее двух третей членов совета с правом решающего голоса, участвовавших в заседании.

7. После утверждения протокола счетной комиссии проводится обсуждение проекта заключения совета. При положительном решении по вопросу о присуждении ученой степени в проекте заключения отражаются наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем, оценка их достоверности и новизны, значение для теории и практики, рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования, а также указывается, какому требованию пункта 13 или 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий соответствует диссертация. При отрицательном решении по вопросу о присуждении ученой степени заключение не принимается.

Текст заключения с указанием классификационных признаков результатов диссертации (формы 4.7 а, 4.7 б) принимается открытым голосованием простым большинством голосов членов совета, участвовавших в заседании, после чего объявляется соискателю.

На этом заседание совета считается законченным.

8. Соискатель вправе снять диссертацию с рассмотрения по письменному заявлению, поданному до начала тайного голосования.

При подаче соискателем в специализированный совет письменного заявления с просьбой снять с рассмотрения его диссертацию, председатель совета дает указание о выдаче соискателю представленных им документов, за исключением заявления, одного экземпляра диссертации и автореферата, которые остаются в совете. Подготовленные в процессе рассмотрения диссертации документы остаются и могут быть направлены по месту повторной защиты на основании запроса.

Если специализированным советом установлено, что соискателем использован чужой материал без ссылок на автора и источник, то совет открытым голосованием простым большинством голосов принимает решение о снятии диссертации с рассмотрения без права ее повторной защиты. В этом случае заявление соискателя о снятии диссертации с рассмотрения не принимается, а в ВАК СССР направляется решение специализированного совета вместе с авторефератом диссертации и стенограммой заседания.

9. Специализированный совет в месячный срок после защиты направляет в ВАК СССР первый экземпляр докторской диссертации и аттестационное дело соискателя. В тот же срок в ВАК СССР направляется аттестационное дело соискателя ученой степени кандидата наук.

Первый экземпляр кандидатской диссертации вместе с напечатанным на русском языке авторефератом и учетной карточкой диссертации (форма 4.8) после защиты направляются во Всесоюзный библиотечный фонд.

Второй экземпляр диссертации в несброшированном виде вместе с напечатанными на русском языке авторефератом и двумя экземплярами учетной карточки диссертации (форма 4.8) направляется для микрофильмирования и учета во Всесоюзный научно-технический информационный центр Государственного комитета СССР по науке и технике.

§ 4. Тайное голосование и работа счетной комиссии

1. Счетная комиссия (не менее трех человек) избирается до начала тайного голосования открытым голосованием простым большинством голосов, участвовавших в заседании членов совета с решающим голосом.

2. В тайном голосовании принимают участие только присутствующие на заседании члены специализированного совета с решающим голосом, которым счетная комиссия выдает под расписку заготовленные бюллетени (форма 4.5) после заключительного слова соискателя.

Члены совета, опоздавшие к началу защиты диссертации или ушедшие до ее окончания, в определении кворума не учитываются и в тайном голосовании не участвуют.

Соискатель, защищающий диссертацию в совете, членом которого он является, не участвует в голосовании по итогам своей защиты и в списочном составе членов совета на данном заседании не учитывается.

Голосующий вычеркивает ненужное из графы "Результаты голосования" и опускает бюллетень в опечатанную урну.

3. Члены счетной комиссии вскрывают урну, подсчитывают бюллетени и составляют по итогам голосования протокол (форма 4.6).

Бюллетени, оставшиеся нерозданными, остаются у счетной комиссии с соответствующей пометкой, сделанной до начала тайного голосования, что отмечается в ее протоколе. Бюллетени, которые не позволяют выявить мнение принимавшего участие в голосовании члена совета, считаются недействительными, что также отмечается в протоколе счетной комиссии.

После оформления протокола по результатам голосования счетная комиссия опечатывает все бюллетени и прилагает их к своему протоколу.

4. Совет открытым голосованием простым большинством голосов членов специализированного совета, участвовавших в тайном голосовании, утверждает протокол счетной комиссии.

В случае неутверждения протокола счетной комиссии рассмотрение диссертации продолжается или переносится на другой день. Счетная комиссия заготавливает новые бюллетени, и совет проводит снова тайное голосование.

Вопрос о неутверждении протокола счетной комиссии может рассматриваться специализированным советом лишь в случаях, когда выявлены нарушения в процедуре защиты диссертации или в работе счетной комиссии.

**§ 5. Проведение заседания специализированного совета
при рассмотрении диссертации, направленной
ВАКом СССР на дополнительное заключение
(коллективную рецензию)**

1. Направленная на дополнительное заключение диссертация вместе с аттестационным делом рассматривается советом в течение двух месяцев со дня ее получения. По рассмотрении диссертации специализированный совет поручает комиссии из числа членов совета ознакомиться с диссертацией, материалами аттестационного дела соискателя и представить совету проект заключения по диссертации, а также дать оценку критическим замечаниям, высказанным на предыдущих этапах экспертизы.

На заседание специализированного совета приглашается соискатель, который должен быть предварительно ознакомлен с заключением комиссии. В заседании могут участвовать оппоненты соискателя, представители ведущей организации (предприятия) и другие лица, которые в необходимых случаях приглашаются советом. Присутствие членов совета (с указанием их специальности) должно быть отражено в стенограмме заседания.

2. При открытии заседания специализированного совета председатель на основании явочного листа (форма 4.4) извещает членов совета о правомочности заседания (п. 33 Положения и порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий).

После открытия заседания совета председатель объявляет о рассмотрении диссертации соискателя, направленной на дополнительное заключение, указывает название диссертации, специализированный совет, где проводилась защита диссертации, фамилии официальных оппонентов и ведущую организацию (предприятие).

Затем слово предоставляется ученому секретарю, который кратко докладывает основное содержание документов аттестационного дела соискателя.

3. Соискатель излагает существо и основные положения диссертации. Затем соискателю могут быть заданы вопросы в устной или письменной форме.

4. Обсуждение начинается с выступления одного из членов комиссии, которой было поручено ознакомиться с диссертацией и материалами аттестационного дела. В последующем имеют право выступать все присутствующие на заседании совета. По окончании дискуссии соискателю предоставляется заключительное слово.

5. По окончании дискуссии специализированный совет в соответствии с установленным § 4 настоящего Положения порядком проводит тайное голосование по вопросу о соответствии диссертации требованиям

п. 13 или 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий. Голосование проводится бюллетенями (форма 4.5). Решение специализированного совета считается окончательным, если за него проголосовало простое большинство членов совета с решающим голосом, участвовавших в заседании.

6. После утверждения протокола счетной комиссии совет открытым голосованием простым большинством голосов членов совета, участвовавших в заседании, принимает текст дополнительного заключения (коллективной рецензии), в котором указывается, каким конкретно требованием пункта 13 или 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий удовлетворяет или не удовлетворяет данная диссертация, а также дается оценка критических замечаний, высказанных на предыдущих этапах экспертизы.

Текст дополнительного заключения (коллективной рецензии) после его утверждения объявляется соискателю.

На этом заседание совета считается законченным.

7. Подписанные председателем и ученым секретарем специализированного совета стенограмма и текст дополнительного заключения (коллективной рецензии), в котором приводятся результаты тайного голосования, вместе с диссертацией соискателя и его аттестационным делом в трехнедельный срок высылаются в ВАК СССР.

§ 6. Проведение заседания специализированного совета при рассмотрении вопросов о лишении ученых степеней*

1. При поступлении в специализированный совет материалов, дающих в соответствии с п. 61 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий основания для постановки вопроса о лишении лица ученой степени, совет поручает комиссии из числа его членов проверить их обоснованность. В случае необходимости через администрацию организации, где функционирует совет, делаются соответствующие запросы.

По итогам проверки комиссия составляет заключение, которое представляется на рассмотрение совета.

2. Специализированный совет должен рассмотреть подготовленные комиссией материалы в месячный срок.

3. Заседание совета проводится, как правило, в присутствии лица, о лишении которого ученой степени ставится вопрос, с извещением его не позднее чем за 10 дней до заседания.

Если вызываемое лицо отказывается явиться на заседание без уважительных причин или вызов его не представляется возможным, совет принимает решение о проведении заседания в его отсутствие. В случае заблаговременного сообщения указанным лицом о невозможности его участия в заседании по уважительной причине, заседание совета переносится.

* Указанный порядок распространяется и на рассмотрение вопросов о лишении ученых званий, присвоение которых входит в компетенцию ВАК СССР.

4. При открытии заседания специализированного совета председатель извещает членов совета о правомочности заседания (п. 61 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий) и объявляет о рассмотрении вопроса о лишении лица ученой степени. Затем с докладом выступает член совета, входивший в состав комиссии. По окончании его выступления слово предоставляется лицу, о лишении которого ученой степени поставлен вопрос, после чего имеют право выступать все присутствующие на заседании совета.

5. После обсуждения совет в соответствии с установленным 4 настоящего Положения порядком проводит тайное голосование по вопросу о лишении ученой степени. Голосование проводится бюллетенями (форма 4.5). Решение совета о лишении ученой степени считается принятым, если за него проголосовало не менее двух третей членов совета с решающим голосом, участвовавших в заседании.

После утверждения протокола счетной комиссии совет, исходя из результатов тайного голосования, открытым голосованием простым большинством голосов членов совета, участвовавших в заседании, принимает текст решения, в котором должны быть четко сформулированы существо и результаты рассмотренных материалов и содержаться вывод о наличии или отсутствии основной для возбуждения перед ВАКом СССР ходатайства о лишении ученой степени.

6. Результаты тайного голосования и текст решения совета объявляются лицу, в отношении которого ставился вопрос о лишении ученой степени.

7. Если совет принял решение о ходатайстве перед ВАКом СССР о лишении лица ученой степени, в ВАК СССР в трехнедельный срок высылаются подписанные председателем и ученым секретарем совета стенограмма заседания совета и текст решения, в котором приводятся результаты тайного голосования. Указанные материалы высылаются в ВАК СССР также в том случае, если поручение совету о рассмотрении вопроса о лишении ученой степени было дано ВАКом СССР.

§ 7. Проведение заседания специализированного совета при рассмотрении апелляции

1. При поступлении в специализированный совет апелляции на решение совета председатель совета поручает комиссии из числа членов совета изучить необходимые материалы и подготовить проект заключения совета по апелляции. Если апелляция подана на положительное решение совета по вопросу о присуждении ученой степени, председатель совета в недельный срок извещает об этом ВАК СССР.

Рассмотрение апелляции в специализированном совете должно состояться в течение месячного срока с проведением в случае необходимости внепланового заседания.

На заседании совета с извещением не позднее, чем за 10 дней до заседания, приглашаются автор (авторы) апелляции, соискатель и другие лица, которые, по мнению совета, имеют непосредственное отношение к существу поставленных в ней вопросов. В случае неявки

автора апелляции по уважительной причине заседание совета переносится. Если автор апелляции не явился на заседание совета без уважительных причин, заседание проводится в его отсутствие.

Присутствие членов совета (с указанием их специальности) должно быть отражено в стенограмме заседания.

2. При открытии заседания совета председатель извещает членов совета о правомочности заседания (п. 33 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий).

После открытия заседания председатель совета объявляет о рассмотрении поступившей апелляции и предоставляет слово ученому секретарю для ее зачитания. Затем член комиссии докладывает результаты ее работы и проект заключения совета по апелляции. В последующем имеют право выступать все присутствующие на заседании совета.

3. По окончании дискуссии совет принимает заключение по апелляции открытым голосованием простым большинством голосов членов совета с решающим голосом, участвовавшим в заседании.

Подписанные председателем и ученым секретарем специализированного совета стенограмма и текст заключения по апелляции, в котором проводятся результаты голосования, вместе с рассмотренной апелляцией в 10-дневный срок после заседания направляются в ВАК СССР.

Приложение 2.2

ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СОВЕТОВ

ФОРМА 2.1 (ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ В ВАК СССР В 2-Х ЭКЗЕМПЛЯРАХ)

СВЕДЕНИЯ

о членах специализированного совета
по защите диссертаций на соискание ученой степени
доктора (кандидата) наук по специальности

шифры, наименования специальностей и отраслей наук

В _____

название организации, адрес, телефон

№№ пп	Фамилия, имя, отчество	Год рожде- ния, нацио- ность, партий- ность	Место основной работы (с указа- нием орга- низации, министер-	Ученая степень (с указа- нием ши- фра специ- альности, по кото-	Ученое звание (по спе- циаль- ности, кафедре	Шифр и отрасль наук специ- альнос- ти в	Основные работы
----------	------------------------------	---	---	---	---	---	--------------------

4. _____
члены совета в алфавитном порядке

§2

Утвердить перечень специальностей, по которым специализированному совету _____ разрешено пропустить защиту диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) наук:

шифр и наименование специальности
по _____ наукам;
отрасль наук

шифр и наименование специальности
по _____ наукам;
отрасль наук

шифр и наименование специальности
по _____ наукам;
отрасль наук

Установить срок полномочий специализированного совета
по _____

§3

Считать утратившим силу приказ ВАКа СССР об утверждении состава специализированного совета от « » 19__ г. № _____.

Основание: постановление президиума (решение коллегии) ВАКа СССР от « » 19__ г. № _____.

фамилия, и., о. Председателя ВАКа СССР

Примечания:

1. Лишние и подстрочные пояснения не печатаются.

2. Номер и дата приказа, шифр совета, срок его полномочий проставляются в ВАКе СССР. На обратной стороне последнего листа приказа указывается рассылка (на расстоянии 10 – 15 см снизу):

Разослать:

ВАК СССР

– 3 экз.

Организация

– 1 экз.

название, адрес

Министерство (ведомство)

– 1 экз.

название, адрес

ФОРМА 2.3 (ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ В ВАК СССР В 1-М ЭКЗЕМПЛЯРЕ)
Высшая аттестационная комиссия при Совете Министров СССР

ПРИКАЗ

« » 19 ____ г. № ____

О частичном изменении приказа ВАКа СССР от « »
19 ____ г. № ____ об утверждении специализированного совета

шифр совета

В

название организации

§ 1

Вывести (считать выбывшим) из состава специализированного совета

фамилия, и., о., ученая степень, ученое звание, шифр специальности

§ 2

Ввести в состав специализированного совета

фамилия, и., о., ученая степень, ученое звание, шифр специальности

фамилия, и., о. Председателя ВАКа СССР

Примечания:

1. Линии и подстрочные пояснения не печатаются.

Дата и номер приказа проставляются в ВАКе СССР. На оборотной стороне последнего листа приказа указывается рассылка (на расстоянии 10–15 см снизу):

Разослать:

ВАК СССР

– 3 экз.

Организация

– 1 экз.

Министерство (ведомство)

название, адрес

– 1 экз.

название, адрес

5. Данные о рассмотренных диссертациях на соискание ученой степени кандидата наук

	шифр специальности	шифр специальности	шифр специальности

	отрасль наук	отрасль наук	отрасль наук	отрасль наук	отрасль наук	отрасль наук
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Работы, снятые с рассмотрения по заявлениям соискателей

С положительным решением по итогам зачеты

В том числе из других организаций

С отрицательным решением по итогам зачеты

В том числе из других организаций

Дано дополнительных заключений

Находятся на рассмотрении на 1 января 19__г.

6. Данные о диссертациях, выполненных на стыке специальностей

Вид диссертации (док. или канд.)	Шифр специальности	Шифр специальности	Отрасль наук
----------------------------------	--------------------	--------------------	--------------

Председатель специализированного совета

фамилия, и., о.

Ученый секретарь специализированного совета

фамилия, и., о.

Дата

Примечания:

1. Данные приводятся в виде дроби, в числителе которой количество рассмотренных диссертаций, а в знаменателе — количество диссертаций соискателей, прошедших подготовку в докторантуре (для соискателей ученой степени доктора наук) или аспирантуре (для соискателей ученой степени кандидата наук) независимо от времени окончания.

2. Для диссертаций, выполненных на стыке специальностей, в таблице пункта 5 указываются только специальности, по которым

совету предоставлено в соответствии с приказом ВАКв СССР право проведения защиты диссертаций.

Приложение 2.3

**ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СОВЕТЫ
СОИСКАТЕЛЯМИ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ**

ФОРМА 3.1

**ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ,
представляемых соискателем ученой степени
в специализированный совет**

1. Заявление соискателя.
2. Личный листок по учету кадров с фотокартонкой, заверенный по месту работы (2 экз.).
3. Заверенная копия диплома об окончании высшего учебного заведения для соискателя ученой степени кандидата наук (1 экз.) или заверенная копия диплома кандидата наук (1 экз.) для соискателя ученой степени доктора наук (1 экз.).
4. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов или заверенная копия аттестата доцента (профессора) для соискателя ученой степени кандидата наук (1 экз.).
5. Диссертация и автореферат в количестве экземпляров, необходимым для передачи во Всесоюзный библиотечный фонд, ВПНИ Центр, библиотеку организации, в которой создан специализированный совет, оппонентам и ведущей организации (предприятию). Все экземпляры диссертации и автореферата подписываются соискателем на титульном листе диссертации (форма 3.2) и обложке автореферата (форма 3.3). Второй экземпляр диссертации должен быть представлен в несброшюрованном виде.
6. Заключение организации, где выполнялась диссертация или к которой был прикреплен соискатель, с указанием кем и когда утверждена тема диссертационной работы (1 экз.).
Заключение оформляется в виде выписки из протокола заседания кафедры (лаборатории, сектора, отдела), утверждается руководителем организации и скрепляется печатью организации.
7. Характеристика, в которой дается оценка научно-педагогической производственной деятельности соискателя, выданная по месту его основной работы для представления в специализированный совет, подписанная руководителем организации и скрепленная гербовой печатью с указанием даты выдачи (1 экз.).
8. Четыре почтовые карточки с марками с указанием адреса соискателя (на двух карточках) и совета, где защищается диссертация (на двух карточках). На обратной стороне карточек с адресом совета в верхнем

углу указывается фамилия, имя, отчество соискателя и ученая степень, на которую он претендует.

ФОРМА 3.2

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ДИССЕРТАЦИИ

Название организации, где выполнена диссертация

На правах рукописи

Фамилия, имя, отчество

Название диссертации

Шифр и наименование специальности

(дается по номенклатуре специальностей научных работников)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата (доктора)

наук

Научный руководитель (консультант)

Город — год

ФОРМА 3.3

Обложка автореферата

Название организации, специализированный совет,
который принял диссертацию к защите

На правах рукописи

Фамилия, имя, отчество

Название диссертации

Шифр и наименование специальности

(дается по номенклатуре специальностей научных работников)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата (доктора)

наук

Город — год

Обратная сторона обложки автореферата

Работа выполнена в

название организации

Научный руководитель (консультант)

ученая степень, ученое звание, фамилия, и. о.

Официальные оппоненты:

ученая степень, ученое звание, фамилия, и. о.

ученая степень, ученое звание, фамилия, и. о.

ученая степень, ученое звание, фамилия, и., о.

Ведущая организация (предприятие)

название

Защита состоится

на заседании

дата, время

специализированного совета

шифр совета, название организации,

в которой создан совет, адрес

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке

название организации, в которой создан совет

Автореферат разослан

Ученый секретарь специализированного совета

фамилия, и., о.

Примечания:

1. Автореферат титульного листа не имеет.
2. На автореферате должны быть указаны выходные данные согласно ГОСТ 7.4-86.
3. Лишние и подстрочные примечания не печатаются.

Приложение 2.4

ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ

ФОРМА 4.1

ПЕРЕЧЕНЬ

документов аттестационного дела
по присуждению ученой степени, направляемых в ВАК СССР*

1. Сопроводительное письмо на бланке организации, подписанное председателем специализированного совета, с указанием даты отправления второго экземпляра диссертации во ВНИИЦентр (1 экз.). В сопроводительном письме к аттестационному делу по присуждению ученой степени кандидата наук указывается также дата отправки первого экземпляра диссертации во Всесоюзный библиотечный фонд.

* Представляются в ВАК СССР на русском языке.

2. Справка по форме 4.7а или 4.7б (2 экз.).
 3. Личный листок по учету кадров с фотокарточкой, заверенный по месту работы (1 экз.).
 4. Автореферат диссертации (3 экз. для кандидатской и 4 экз. для докторской).
 5. Стенограмма заседания совета, в которой приводятся (или прилагаются) отзывы официальных оппонентов и ведущей организации, подписанная председателем и ученым секретарем специализированного совета (первый экземпляр), с указанием присутствовавших на защите членов из состава совета, утвержденного приказом ВАКа СССР, а также дополнительно вводимых в его состав членов совета.
 6. Регистрационно-учетная карточка по форме 4.9 (1 экз.).
 7. Опись документов, имеющих в деле, по форме 4.11.
- Все указанные документы, помещенные в скоросшиватель, направляются в ВАК СССР.

В аттестационное дело по присуждению ученой степени доктора наук помещается первый экземпляр диссертации, предназначенный для передачи во Всесоюзный библиотечный фонд.

На внутренней стороне скоросшивателя наклеивается конверт, в который наряду с учетной карточкой для докторской диссертации и регистрационно-учетной карточкой диссертации вкладываются четыре почтовые карточки с марками с указанием адреса соискателя (на двух карточках) и специализированного совета (на двух карточках). На обратной стороне карточки с адресом совета указывается фамилия, имя, отчество соискателя, а также ученая степень, на которую он претендует.

При отрицательном решении по результатам голосования специализированный совет в месячный срок со дня защиты высылает в ВАК СССР сопроводительное письмо на бланке организации, подписанное председателем специализированного совета, с приложением к нему учетной карточки отклоненной диссертации по форме 4.10 (2 экз.), а также автореферата и стенограммы заседания совета, подписанной председателем и ученым секретарем специализированного совета.

ФОРМА 4.2

ПЕРЕЧЕНЬ

документов аттестационного дела по присуждению ученой степени,
находящихся в специализированном совете

В специализированном совете хранится дубликат аттестационного дела, в которое, кроме вторых экземпляров перечисленных документов (форма 4.1), входят также:

1. Протокол заседания счетной комиссии по форме 4.6 (1 экз.).
2. Заверенная копия диплома о высшем образовании для соискателей ученой степени кандидата наук или заверенная копия диплома кандидата наук для соискателей ученой степени доктора наук (1 экз.).
3. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов или заверенная

копии аттестата доцента (профессора) для соискателя ученой степени кандидата наук (1 экз.).

4. Характеристика, в которой дается оценка научно-педагогической, производственной деятельности соискателя, выданная по месту его основной работы для представления в специализированный совет, подписанная руководителем организации и скрепленная гербовой печатью с указанием даты выдачи (1 экз.).

5. Заключение организации, где выполнялась диссертационная работа или к которой был прикреплен соискатель (1 экз.).

6. Отзывы официальных оппонентов, ведущей организации и научного руководителя.

7. Отзывы, поступившие на диссертацию и автореферат (по 1 экз.).

8. Явочный лист членов специализированного совета по форме 4.4 (1 экз.).

9. Список адресатов, которым направлен автореферат (с указанием даты рассылки), подписанный ученым секретарем (1 экз.).

10. Учетная карточка диссертаций с отметкой ВЦНЦ Центра о сдаче второго экземпляра диссертации на микрофильмирование (1 экз.).

ФОРМА 4.3

ПЕРЕЧЕНЬ ОРГАНИЗАЦИЙ, которым обязательно рассылаются авторефераты диссертаций

1. Государственная ордена Ленина библиотека им. В. И. Ленина (101000, Москва, пр. Калинина, 3).
2. Государственная библиотека им. М. Е. Салтыкова-Щедрина (191011, Ленинград, Садовая ул., 18).
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека СССР (103031, Москва, Кузнецкий мост, 12).
4. Всесоюзный институт научной и технической информации (125219, Москва, Балтийская ул., 14).
5. Государственная республиканская библиотека Украинской ССР им. КПСС (252011, Киев, ул. Кирова, 1).
6. Государственная библиотека Белорусской ССР им. В. И. Ленина (220636, Минск, Красноармейская ул., 9).
7. Государственная библиотека Узбекской ССР им. Алишера Навои (700000, Ташкент, ГСП, аллея Парадов, 5).
8. Государственная республиканская библиотека Грузинской ССР им. К. Маркса (380007, Тбилиси, ул. Кацковели, 5).
9. Государственная библиотека Казахской ССР им. А. С. Пушкина (480021, Алма-Ата, пр. Абая, 14).
10. Азербайджанская республиканская библиотека им. М. Ф. Ахундова (370601, Баку, Центр, ул. Кагани, 29).
11. Государственная республиканская библиотека Литовской ССР (232635, Вильнюс, пр. Ленина, 51).
12. Государственная библиотека Молдавской ССР им. Н. К. Крупской (277012, Кишинев, Киевская ул., 78а).
13. Государственная библиотека Латвийской ССР им. Вилниса Лациса (226815, Рига, ул. Библиотекаса, 5).

14. Государственная республиканская библиотека Киргизской ССР им. Н. Г. Чернышевского (720873, Бишкек, ул. Огонбаева, 242).

15. Государственная республиканская библиотека Таджикской ССР им. Фирдоуси (734610, Душанбе, пр. Ленина, 34).

16. Государственная республиканская библиотека Армянской ССР им. А. Ф. Мясникяна (375009, Ереван, ул. Теряна, 72).

17. Туркменская государственная библиотека им. К. Маркса (744000, Ашхабад, пл. Карла Маркса).

18. Государственная библиотека Эстонской ССР им. Ф. Р. Крейцвальда (200001, Таллинн, Разматукогу пласс, 1).

19. Государственная центральная научная медицинская библиотека Министерства здравоохранения СССР (123836, Москва, пл. Восстания, 1/2) — для работ по медицинским наукам.

20. Государственная научная педагогическая библиотека им. К. Д. Ушинского (109917, Москва, Б. Толмачевский пер., 3) — для работ по педагогическим и психологическим наукам.

Кроме указанных организаций, авторефераты должны быть также направлены в центральный информационный орган министерства (ведомства) (1 экз.).

ФОРМА 4.4

ЯВОЧНЫЙ ЛИСТ

членов специализированного совета _____
шифр совета

К заседанию совета _____
дата и номер протокола

по защите диссертации _____
фамилия, имя, отчество

по специальности _____
шифр и наименование специальности

Фамилия, и., о.	Ученая степень, шифр специальности в совете	Явка на заседание (подпись)	Получение бюллетеня (подпись)

Ученый секретарь специализированного совета _____
фамилия, и., о.

Примечания:

1. В графе "фамилия, и., о." печатаются фамилия, и., о. всех членов специализированного совета с правом решающего голоса.

2. Линии и подстрочные пояснения не печатаются.

ФОРМА 4.5

БЮЛЛЕТЕНЬ

Специализированный совет _____

шифр совета _____

К заседанию совета _____

дата и номер протокола _____

Фамилия, имя, отчество соискателя	Достоин ученой степени	Результаты голосования
		Согласен Не согласен

Примечания:

1. В графе "Достоин ученой степени" указывается ученая степень и отрасль науки.
2. Бюллетени не подписываются. В графе "Результаты голосования" вычеркнуть ненужное.
3. Линии и подстрочные пояснения не печатаются.

ФОРМА 4.6

ПРОТОКОЛ № _____

заседания счетной комиссии, избранной специализированным советом

шифр совета _____

от « _____ » _____ 19 _____ г.

Состав избранной комиссии _____

фамилия, и., о _____

Комиссия избрана для подсчета голосов при тайном голосовании по диссертации _____

фамилия, и., о _____

на соискание ученой степени доктора (кандидата) _____ наук.

отрасль наук _____

Состав специализированного совета утвержден в количестве _____ человек на срок по _____

В состав совета дополнительно с правом решающего голоса введены _____ человек.

Присутствовало на заседании _____ членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации _____

Роздано бюллетеней _____

Осталось нерозданных бюллетеней _____

Оказалось в урне бюллетеней _____

Результаты голосования:

за ходатайство о присуждении ученой степени доктора (за присужде-
ние ученой степени кандидата) _____ наук _____

отрасль наук _____

_____ фамилия, и., о

подано голосов _____

против _____

недействительных бюллетеней _____

Председатель счетной комиссии _____ фамилия, и., о.

Члены комиссии _____ фамилия, и., о.

Примечание. Линии и подстрочные пояснения не печатаются.

ФОРМА 4.7а

СПРАВКА

о присуждении _____ ученой степени доктора _____

фамилия, имя, отчество

наук на основании записки

отрасль наук _____

диссертации _____ название диссертации

(*) в виде _____
научного доклада, опубликованной монографии, опубликованного учебника

(*) с грифом _____

по специальности _____ шифр и наименование специальности

_____ в специализированном совете _____ шифр совета

при _____
название организации, город

от « _____ » 19 _____ г., протокол № _____

Дело № _____

_____ 19 _____ года рождения
фамилия, имя, отчество

национальность, партийность (для соискателей-иностранцев указывается гражданство)

кандидат _____ наук с 19 _____ г.
отрасль наук

(Если соискатель окончил докторантуру, то указывается год ее окончания и название организации, в которой она создана).

Работает _____
должность

в _____
название организации, ведомства, города и республики

с 19 _____ г. по настоящее время.

Диссертация выполнена в _____
название организации, ведомства,

_____ города и республики

(*) Научный консультант-доктор _____ наук
отрасль наук

_____ фамилия, и., о., должность, место работы

Соискатель имеет _____ опубликованных работ
количество

по теме диссертации, в том числе: (приводятся 2–3 наиболее значительные работы)

Официальные оппоненты: доктор _____ наук
отрасль наук

_____ фамилия, и., о., ученое звание, должность, место работы

доктор _____ наук
отрасль наук

_____ фамилия, и., о., ученое звание, должность, место работы

дали положительные (отрицательные) отзывы о диссертации.

Ведущая организация _____
название организации, города,

_____ в своем положительном (отрицательном) заключе
республики

нии указала, что (далее приводятся выводы, отзывы ведущей органи-
зации и рекомендации по использованию полученных результатов).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (приводится
обзор отзывов с обязательным отражением содержащихся в них кри-
тических замечаний).

В дискуссии приняли участие:

фамилии, и., о., ученые степени

При проведении тайного голосования специализированный совет
в составе _____ человек (из них _____ докторов наук
по профилю рассматриваемой диссертации) из _____
членов совета проголосовал: за _____ против _____,
недействительных бюллетеней _____.

Затем приводится заключение специализированного совета в со-
ответствии с пунктом 36 Положения о порядке присуждения ученых
степеней и присвоения ученых званий.

Для автоматизированной информационной системы ВАКа СССР
на основании заключения специализированного совета приводится
выборка классификационных признаков из следующих примерных
групп (из каждой группы выбирается один классификационный при-
знак с указанием его номера и наименования):

1. Характер результатов диссертации

1.1. Решение научной проблемы, имеющей важное народнохозяй-
ственное, социально-культурное или политическое значение

1.2. Разработка теоретических положений, совокупность которых
можно квалифицировать как новое крупное достижение в развитии
перспективного направления в соответствующей отрасли науки

1.3. Научно обоснованные технические, экономические или техно-
логические решения, внедрение которых вносит значительный вклад
в ускорение научно-технического прогресса

2. Уровень новизны результатов диссертации

2.1. Результаты являются новыми

2.2. Отдельные результаты не новы

2.3. Значительная часть результатов не нова

3. Ценность результатов диссертации

3.1. Очень высокая

3.2. Высокая

3.3. Значительная

4. Связь темы диссертации с плановыми исследованиями

4.1. Тема входит в государственную программу или программу
международных исследований

4.2. Тема входит в отраслевую программу, планы академий наук, планы МНТК, МГО или в тематический план организации

4.3. Инициативная работа

5. Уровень использования результатов диссертации, имеющей прикладное значение

5.1. На межгосударственном уровне (проданы лицензии)

5.2. На межотраслевом уровне

5.3. В масштабах отрасли

5.4. В рамках организации (предприятия)

6. Рекомендации по расширенному использованию результатов диссертации, имеющей прикладное значение

6.1. Требуется расширенного использования

6.2. Не требует расширенного использования

Председатель

специализированного совета

_____ фамилия, и., о

Ученый секретарь

специализированного совета

_____ фамилия, и., о

Гербовая печать

Дата

Примечания:

1. Номер дела проставляется в ВАК СССР.

2. Если тайное голосование проводилось более одного раза, указываются причины неутверждения протокола счетной комиссии.

3. Справка не должна содержать сведения ограниченного распространения.

4. Справка должна быть напечатана через 1,5 интервала, при этом подстрочные пояснения не печатаются (рекомендуемый объем — до 5 стр.).

5. Строки, помеченные (*), печатаются при необходимости.

ФОРМА 4.76

СПРАВКА

о выдаче

кандидата наук

_____ фамилия, имя, отчество

_____ диплома

Дело № _____

Решение специализированного совета _____
шифр совета

В _____
название организации, город

от « _____ » 19 _____ г., протокол № _____

о присуждении _____ ученой степени

_____ фамилия, и., о.
_____ наук на основании защиты диссертации.

_____ отрасль наук
_____ название диссертации

(*) в виде _____
научного доклада, опубликованной монографии, опубликованного учебника

(*) с грифом _____ по специальности _____
шифр, наименование специальности

_____, 19 _____ г. рождения,
_____ фамилия, и., о.

_____ национальность, партийность (для соискателей-иностранцев указывается гражданство)
в 19 _____ г. окончил(а) _____
(название вуза)

(Если соискатель окончил аспирантуру, указывается год ее окончания, вид аспирантуры, название организации, в которой она создана).

Работает _____
(должность)

В _____
название организации, ведомства, города, республики

с _____ 19 _____ г. по настоящее время

Диссертация выполнена в _____
название организации, ведомства, города, республики:

Научный руководитель – доктор (кандидат) _____
отрасль наук

наук _____
фамилия, и., о., ученое звание, должность, место работы

Соискатель имеет _____ опубликованных работ по теме _____

диссертации, в том числе (приводятся 2 – 3 наиболее значительные работы).

Официальные оппоненты:

доктор _____

отрасль наук _____

наук

фамилия, и., о., ученое звание, должность, место работы
доктор (кандидат) _____

отрасль наук _____

наук

фамилия, и., о., ученое звание, должность, место работы

дали положительные (отрицательные) отзывы о диссертации.

Ведущая организация _____

название организации, города, республики

в своем положительном (отрицательном) заключении указала, что (далее приводятся выводы-отзывы ведущей организации и рекомендации по внедрению полученных результатов).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (приводятся обзоры отзывов с обязательным отражением содержащихся в них критических замечаний).

В дискуссии приняли участие: _____

фамилии, и., о., ученые степени

При проведении тайного голосования специализированный совет в составе _____ человек (из них _____ докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации) из _____ членов совета проголосовал:

за _____, против — _____, недействительных бюллетеней — _____.

Затем приводится заключение специализированного совета в соответствии с пунктом 36 Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий.

Для автоматизированной информационной системы ВАКа СССР на основании заключения специализированного совета приводится выборка классификационных признаков из следующих примерных групп (из каждой группы выбирается один классификационный признак с указанием его номера и наименования):

1. Характер результатов диссертации

1.1. Новое решение задачи, имеющее существенное значение для соответствующей отрасли знаний

1.2. Научно обоснованные технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач

2. Уровень новизны результатов диссертации

2.1. Результаты являются новыми

2.2. Отдельные результаты не новы

2.3. Значительная часть результатов не нова

3. Ценность результатов диссертации

3.1. Очень высокая

3.2. Высокая

3.3. Значительная

4. Связь темы диссертации с плановыми исследованиями

4.1. Тема входит в государственную программу или программу международных исследований

4.2. Тема входит в отраслевую программу, планы академий наук, планы МНТК, МГО или в тематический план организации

4.3. Инициативная работа

5. Уровень использования результатов диссертации, имеющей прикладное значение

5.1. На межгосударственном уровне (проданы лицензии)

5.2. На межотраслевом уровне

5.3. В масштабах отрасли

5.4. В рамках организации (предприятия)

6. Рекомендации по расширенному использованию результатов диссертации, имеющей прикладное значение

6.1. Требуется расширенного использования

6.2. Не требует расширенного использования

Председатель

специализированного совета _____

фамилия, и. о

Ученый секретарь

специализированного совета _____

фамилия, и. о

Гербовая печать

Дата

Примечания:

1. Номер дела проставляется в ВАК СССР.

2. Если тайное голосование проводилось более одного раза, указываются причины неутверждения протокола счетной комиссии.

3. Справка не должна содержать сведений ограниченного распространения.

4. Справка должна быть напечатана через 1,5 интервала, при этом подстрочные пояснения не печатаются (рекомендуемый объем — до 5 стр.)

5. Строки, помеченные (*), печатаются при необходимости.

ФОРМА 4.8

УЧЕТНАЯ КАРТОЧКА ДИССЕРТАЦИИ

Учетная карточка диссертации утверждена постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике от 12 мая 1981 г. № 121.

По вопросам заказа новых бланков учетной карты диссертации и ее заполнения обращаться во ВНИИЦентр по адресу: 125493, Москва, ул. Смольная, 14. Справки по телефонам: 456-70-65, 456-73-49.

ФОРМА 4.9

РЕГИСТРАЦИОННО-УЧЕТНАЯ КАРТОЧКА

Фамилия, имя, отчество

Год рождения	Национальность	Партийность	Дата поступления	Индекс отдела
Шифр спец. совета		Дата решения спец. совета	№ протокола	

Название организации

Соискатель какой ученой степени (какого ученого звания)	Шифр и наименование специальности, отрасль науки
№ дела	Кем и когда присуждена (присвоено) ученая степень (ученое звание)
	№ диплома (аттестата)

Кандидат
Доктор
Доцент
Ст. научн. сотр.
Профессор

Примечания:

1. Карточка, выполненная на светлой плотной бумаге формата 148×105, заполняется на машинке.
2. Графы "№ дела", "Индекс отдела", "Дата поступления" заполняются в ВАКе СССР.

ФОРМА 4.10

ОПИСЬ ДОКУМЕНТОВ, ИМЕЮЩИХСЯ В ДЕЛЕ

ТОВ.

фамилия, имя, отчество

№№ пл.	Наименование документов	Количество листов	Страницы (с по)

Ученый секретарь
специализированного Совета

фамилия, и., о.

Дата отправки документов в ВАК СССР

Примечание. Все документы, подшитые в дело, должны иметь сквозную нумерацию страниц.

Приложение 2.5

ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ, НАПРАВЛЕННЫХ В ВАК СССР ПРИ ПРЕДСТАВЛЕНИИ К ПРИСВОЕНИЮ УЧЕНЫХ ЗВАНИЙ

ФОРМА 5.1

Перечень документов аттестационного дела по присвоению
ученого звания, направляемых в ВАК СССР*

1. Сопроводительное письмо, подписанное руководителем организации (1 экз.).
2. Справка по форме 5.2а или 5.2б (2 экз.).
3. Личный листок по учету кадров с фотокарточкой, заверенный по месту работы (1 экз.).
4. Выписка из трудовой книжки о работе на научных и педагогических должностях, заверенная по месту работы (1 экз.).
5. Характеристика научно-педагогической производственной деятельности соискателя, выданная по месту его основной работы,

* Представляются в ВАК СССР на русском языке.

подписанная руководителем организации и скрепленная гербовой печатью с указанием даты выдачи (1 экз.).

Если соискатель представляется к присвоению ученого звания не по месту его основной работы, кроме характеристики с места основной работы, прилагается краткая характеристика научно-производственной деятельности соискателя из организации, которая представляет его к ученому званию (1 экз.).

6. Заверенная копия диплома о наличии соответствующей ученой степени (1 экз.).

7. Список научных трудов, подписанный соискателем и заверенный по месту работы (1 экз.).

8. Регистрационно-учетная карточка по форме 4.9 (1 экз.).

9. Опись документов, имеющихс в деле, по форме 4.11 (1 экз.).

Все документы по присвоению ученых званий направляются в ВАК СССР в скоросшивателе. На внутренней стороне скоросшивателя наклеивается конверт, в который вкладываются четыре почтовые карточки с марками с указанием адреса соискателя (на двух карточках) и совета (на двух карточках). На оборотной стороне карточки с адресом совета указывается фамилия, имя, отчество соискателя, а также ученое звание, на которое он претендует.

ФОРМА 5.2а

СПРАВКА

о присвоении _____ ученого звания
фамилия, имя, отчество

профессора по специальности _____
шифр и наименование специальности

Дело № _____

Советом _____
название организации, город

избран по конкурсу (аттестован) в установленном порядке _____
дата

и зачислен приказом по _____
название организации, город

на должность _____ с _____
название должности дата

При представлении _____ к присвоению ученого звания
дата

профессора совет в составе _____ человек из _____
количество количество

членов совета проголосовал:

_____, 19 ____ г. рождения, _____
 фамилия, и., о. _____ национальность _____
 _____, с 19 ____ г. — доктор _____ наук,
 партийность _____ отрасль наук _____

научно-педагогический стаж — _____ лет;

после защиты диссертации. Среди опубликованных научных работ: (приводятся 2—3 наиболее значительные работы).

Председатель совета _____
фамилия, и., о.

Гербовая печать

Примечания:

2. Номер дела проставляется в ВАКе СССР.

4. Справка должна быть напечатана через 1,5 интервала, при этом
линии и подстрочные пояснения не печатаются.

СПРАВКА

старшего научного сотрудника по специальности _____ шифр и

наименование специальности

Цело № _____

Советом _____
название организации, город

избран по конкурсу (аттестован) в установленном порядке _____
дата

и зачислен приказом по _____ на должность
наименование организации, город

название должности _____ дата

При представлении _____ к присвоению ученого
звания старшего научного сотрудника совет в составе _____
количество

человек из _____ членов совета проголосовал:
за _____, против _____, недействительных бюллетеней _____

_____, 19 _____ г. рождения _____
фамилия, и.о. _____ национальность

_____, с 19 _____ г. — кандидат (доктор)
партийность

_____ наук, диссертацию защитил
отрасль наук

В _____
название организации, город

научно-педагогический стаж — _____ лет;
количество

опубликовано _____ научных работ,
количество

из них _____ — после защиты диссертации.
количество

Среди опубликованных работ:
(приводятся 2–3 наиболее значительные работы).

(Далее дается подробная характеристика научной работы соискателя и обосновывается представление к ученому званию старшего научного сотрудника.)

Председатель совета _____
фамилия, имя, отчество

Ученый секретарь совета _____
фамилия, имя, отчество

Гербовая печать

Дата

Примечания:

1. Номер дела представляется в ВАКе СССР.
2. Справка не должна содержать сведений ограниченного распространения.
3. Справка должна быть напечатана через 1,5 интервала, при этом линии и подстрочные пояснения не печатаются.

Приложение 2.6

ИНСТРУКЦИЯ О ПОРЯДКЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СОИСКАТЕЛЯМ-ГРАЖДАНМ СССР
ПРАВА ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИЙ В ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВАХ
И ИНОСТРАННЫМ ГРАЖДАНМ В СССР И ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ,
ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ В ВАК СССР ПО ВОПРОСАМ ПЕРЕАТТЕСТАЦИИ
И НОСТРИФИКАЦИИ

ИНСТРУКЦИЯ

о порядке предоставления соискателям — гражданам СССР
права защиты диссертаций в иностранных государствах
и иностранным гражданам в СССР

§ 1

Защита диссертаций соискателям — гражданам СССР в иностранных государствах проводится по разрешению руководителей организаций, в которых была выполнена диссертация или к которой был прикреплен соискатель для подготовки диссертации, выдаваемого с учетом решения ученого (научно-технического) совета о целесообразности защиты диссертации за рубежом, а также при наличии согласия компетентного органа иностранного государства на защиту диссертации.

Получение разрешения на вызов материалов диссертационного исследования, опубликование их за рубежом, а также оформление выезда соискателя производится в установленном порядке.

Разрешения руководителей организаций на защиту диссертаций в иностранных государствах гражданам СССР, направленным в установленном порядке на учебу в аспирантуру или докторантуру высших учебных заведений и научных учреждений этих государств, не требуется.

§ 2

Решение вопроса о предоставлении гражданам иностранных государств права защиты диссертаций в СССР относится к компетенции соответствующих специализированных советов.

Специализированный совет рассматривает указанный вопрос при наличии ходатайства о защите диссертации в СССР компетентного органа соответствующего иностранного государства.

В тех случаях, когда иностранные граждане — соискатели в силу особых обстоятельств своевременно не могли опубликовать основные научные результаты диссертаций и подготовить авторефераты диссертаций, специализированные советы вправе принимать решения о проведении защиты диссертаций без предварительной публикации основных положений диссертации в печати и о рассылке авторефератов диссертаций менее, чем за месяц до защиты.

ФОРМА 6.1

ПЕРЕЧЕНЬ документов, представляемых в ВАК СССР по вопросу переаттестации

1. Ходатайство руководителя организации, где работает соискатель, о переаттестации, скрепленное гербовой печатью (1 экз.).

В ходатайстве указывается ученая степень или ученое звание, на которое подлежит переаттестации соискатель.

При переаттестации соискателя на ученую степень в ходатайстве также указываются дата и номер разрешения руководителя организации о защите диссертации за рубежом для аспиранта (докторанта) — копия направления на учебу в аспирантуру (докторантуру) за рубежом, выданного в установленном порядке.

При переаттестации соискателя на ученое звание в ходатайстве также приводятся данные об учениках соискателя (с указанием фамилий), защитивших под его руководством диссертации, и сведения о научных работах, опубликованных после защиты диссертации.

2. Личный листок по учету кадров с фотокарточкой, заверенный по месту работы (1 экз.).

3. Заверенные копии диплома о высшем образовании, дипломов и аттестатов о наличии ученых степеней и ученых званий, в том числе копия документа (на русском языке о наличии ученой степени или ученого звания, установленных в другой стране, у соискателя, подлежащего переаттестации, заверенная нотариально (по 1 экз.).

4. Список научных трудов, подписанный соискателем и заверенный по месту работы (1 экз.).

5. Перевод диссертации (первый экз.) на русском языке, подписанный соискателем и заверенный по месту работы (1 экз.) — при переаттестации соискателя на ученую степень.

6. Характеристика научно-педагогической, производственной деятельности с места работы, подписанная руководителем организации и скрепленная гербовой печатью с указанием даты выдачи (1 экз.).

7. Регистрационно-учетная карточка по форме 4.9 (1 экз.).

8. Опись документов, имеющих в деле, по форме 4.11 — (1 экз.).

Все документы направляются в ВАК СССР в скоросшивателе.

ФОРМА 6.2

ПЕРЕЧЕНЬ документов, представляемых в ВАК СССР по вопросу нострификации

1. Ходатайство руководителя организации, где работает соискатель, о нострификации диплома (аттестата), скрепленное гербовой печатью (1 экз.).

В ходатайстве указывается ученая степень или ученое звание, к которым подлежат приравнению ученая степень или ученое звание, полученные за рубежом.

При нострификации диплома о присуждении ученой степени в ходатайстве также указывается тема диссертации, дата и номер разрешения руководителя организации о защите диссертации за рубежом (для аспиранта (докторанта) — копия направления на учебу в аспирантуру (докторантуру) за рубежом, выданного в установленном порядке).

2. Пичный листок по учету кадров с фотокарточкой, заверенный по месту работы (1 экз.).

3. Заверенная нотариально копия документа (на русском языке) о наличии ученой степени или ученого звания, подлежащего нострификации.

4. Характеристика научно-педагогической, производственной деятельности с места работы, подписанная руководителем организации и скрепленная гербовой печатью с указанием даты выдачи (1 экз.).

5. Регистрационно-учетная карточка по форме 4.9 (1 экз.).

6. Опись документов, имеющих в деле, по форме 4.11 (1 экз.).

Все документы направляются в ВАК СССР в скоросшивателе.

Приложение 2.7

ИНСТРУКЦИЯ О ПОРЯДКЕ ОФОРМЛЕНИЯ И ВЫДАЧИ ДИПЛОМОВ, АТТЕСТАТОВ И ИХ ДУБЛИКАТОВ

§ 1

Дипломы доктора наук, а также аттестаты профессора и старшего научного сотрудника лиц, которым эти ученые звания присвоены ВАКом СССР, оформляются в ВАКе СССР, подписываются Председателем ВАКа СССР (или его заместителем) и главным ученым секретарем ВАКа СССР и скрепляются гербовой печатью ВАКа СССР.

Дипломы кандидата наук оформляются ВАКом СССР, подписываются председателем и ученым секретарем специализированного совета, где проходила защита диссертации, и скрепляются гербовой печатью организации, в которой создан специализированный совет.

Дипломы и аттестаты выдаются ВАКом СССР уполномоченным представителем регионов специализированных советов и советов организаций по доверенности за подписью директора (ректора или его заместителя по научной работе (проректора), скрепленной гербовой печатью.

Вручение дипломов и аттестатов должно быть проведено в краткие сроки со дня получения их в ВАКе СССР. Организации, ответственные за вручение, сообщают соискателю о дате вручения диплома или аттестата. Дипломы и аттестаты выдаются соискателям по ведомости под расписку.

Ведомости с распиской о получении дипломов и аттестатов хранятся в учреждении как документы строгой отчетности.

Дипломы и аттестаты, не выданные в течении трех лет, возвращаются в ВАК СССР с указанием причин невручения их соискателям.

§2

Лица, которым присуждена ученая степень или присвоено ученое звание, в случае утраты диплома или аттестата, выданного ВАКом СССР, обращаются с письменным заявлением о выдаче дубликата этих документов с указанием причин утраты к руководителю организации по месту защиты диссертации или представления к ученому званию.

К заявлению прилагается справка органа внутренних дел об утрате диплома или аттестата. На основании представленных документов и проверки архивных материалов о присуждении ученой степени или ученого звания руководитель организации принимает решение о ходатайстве перед ВАКом СССР о выдаче дубликата диплома или аттестата. Указанное ходатайство вместе с представленными документами высылаются в ВАК СССР.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

УТВЕРЖДЕНО
приказом Минвуза СССР и ВАК СССР
от 15 сентября 1987 г. № 637/63

ПОЛОЖЕНИЕ О ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ КАДРОВ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ*

1. Докторантура при ведущих высших учебных заведениях, научных учреждениях и организациях

1. Докторантура, как высшая ступень в единой системе непрерывного образования в стране, организуется при ведущих высших учебных заведениях, научных учреждениях и организациях, располагающих

* Бюллетень ВАК СССР, 1988, № 2, с. 1-13.

авторитетными научными школами и передовой лабораторно исследовательской базой, в целях развития планомерной подготовки научно-педагогических и научных кадров высшей квалификации в важнейших областях науки и техники, в первую очередь, для вновь организованных вузов и системы научно-производственных организаций, обеспечивающих научно-технический прогресс и социально-экономическое развитие страны.

2. Научно-методическое руководство и контроль за деятельностью докторантуры, открытие и закрытие ее осуществляет Министерство высшего и среднего специального образования СССР, а при научных учреждениях Академии наук СССР и академий наук союзных республик — Академия наук СССР.

Предложения об открытии и закрытии докторантуры направляются в Министерство высшего и среднего специального образования СССР соответствующими министерствами и ведомствами, а в академических научных учреждениях — президиумами академий наук союзных республик.

3. Проекты годовых и перспективных планов приема в докторантуру по отраслям наук разрабатываются Государственным комитетом СССР по науке и технике совместно с Министерством высшего и среднего специального образования СССР, Высшей аттестационной комиссией при Совете Министров СССР, Академией наук СССР с участием заинтересованных министерств и ведомств СССР и Советом Министров союзных республик и утверждаются Госпланом СССР.

4. В докторантуру с отрывом от производства принимаются граждане СССР, кандидаты наук в возрасте до 40 лет, имеющие научные достижения в избранной области, проявившие себя перспективными научно-педагогическими работниками, способными на высоком уровне проводить фундаментальные исследования и решать научные проблемы, имеющие важное народнохозяйственное и социально-культурное значение. Докторантов должна отличать глубокая теоретическая подготовка, широкая эрудиция, диалектико-материалистическое мировоззрение, творческое отношение к педагогической и научно-исследовательской работе, высокие морально-политические качества, активная гражданская позиция. Срок подготовки в докторантуре не должен превышать 3-х лет.

5. Лица, поступающие в докторантуру, подают на имя ректора высшего учебного заведения, руководителя научного учреждения, организации по месту работы:

- заявление;
- личный листок по учету кадров и автобиографию;
- развернутый план докторской диссертации;
- список опубликованных научных работ, изобретений и отчетов

по научно-исследовательским работам;

- характеристику — рекомендацию с места работы.

6. Ученый совет высшего учебного заведения, научного учреждения, организации, где имеется докторантура, рассматривает заключение соответствующей кафедры (отдела, лаборатории) на кандидата в докторантуру, по научному докладу и развернутому плану докторской

диссертации определяет возможные сроки ее выполнения и принимает решение о приеме в докторантуру.

Решение ученого совета утверждается ректором высшего учебного заведения или руководителем научного учреждения, организации.

Зачисление докторантов оформляется приказом ректора высшего учебного заведения, руководителя научного учреждения, организации.

8. Тема диссертации, индивидуальный план работы докторанта утверждается ученым советом высшего учебного заведения, научного учреждения, организации, при которой создана докторантура.

9. Для оказания помощи докторантам в проведении диссертационных исследований по месту их подготовки могут назначаться научные консультанты из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров. При необходимости в качестве консультантов могут привлекаться ведущие ученые и специалисты сторонних организаций.

Оплата труда научных консультантов докторантов должна производиться из расчета 50 часов в год на одного докторанта.

10. Докторанты в необходимых случаях могут быть командированы в ведущие отечественные и зарубежные научные центры. Расходы, связанные с их командированием, производятся в установленном порядке Минвузом СССР или высшими учебными заведениями, научными учреждениями, организациями, при которых осуществляется подготовка докторантов.

11. Ежегодно докторанты представляют ученому совету высшего учебного заведения, научного учреждения, организации отчет о выполнении индивидуального плана работы, по результатам которого проводится аттестация и принимается решение о дальнейшем пребывании его в докторантуре.

Докторант, не выполняющий плана подготовки диссертационной работы, отчисляется из докторантуры приказом ректора высшего учебного заведения, руководителя научного учреждения, организации. Копии приказа высылаются в высшее учебное заведение, научное учреждение, организацию, направивших докторанта.

12. В период обучения в докторантуре докторант должен завершить работу над диссертацией, включая проведение ее предварительной экспертизы, и представить ее к защите в специализированный совет.

13. Докторантам выплачивается государственная стипендия в размере ранее получаемого должностного оклада, но не более 300 рублей в месяц. Иногородние докторанты обеспечиваются благоустроенным жильем — однокомнатной квартирой или номером в гостинице за счет средств организаций, направивших докторантов на обучение.

Срок обучения в докторантуре засчитывается в стаж научно-педагогической работы.

В срок пребывания в докторантуре включается ежегодный отпуск.

14. За лицами, окончившими докторантуру, сохраняется право возвращения на научно-педагогическую или научную работу в высшие

учебные заведения, научные учреждения, организации, направившие их на обучение.

15. Должности профессорско-преподавательского состава вузов, занимавшиеся кандидатами наук, зачисленными в докторантуру, могут замещаться другими лицами без конкурса на условиях срочного трудового договора в соответствии с п. 2 статьи 10 Основ законодательства Союза СССР и союзных республик о труде.

II. Перевод кандидатов наук, работающих в высших учебных заведениях, на должности научных сотрудников для подготовки ими докторских диссертаций

1. Кандидаты наук, имеющие серьезные результаты научных исследований по актуальным народнохозяйственным или теоретическим вопросам и одобренные учеными советами высших учебных заведений планы диссертационной работы, переводятся в научные сотрудники сроком до 2-х лет для подготовки докторских диссертаций.

На должности старших научных сотрудников переводятся кандидаты наук, имеющие ученое звание доцента или профессора, а на должности младших научных сотрудников — кандидаты наук, не имеющие ученого звания. Указанные должности замещаются, как правило, лицами не старше 45 лет.

2. Кандидат наук, претендующий на должность научного сотрудника, подает на имя ректора вуза, по месту работы, заявление с указанием необходимого срока перевода с приложением:

- развернутого плана докторской диссертации;
- календарного графика его выполнения;
- перечня выполненных научно-исследовательских работ и результатов их внедрения или использования в народном хозяйстве.

3. Ректор высшего учебного заведения поручает ученому совету вуза (факультета) рассмотреть и обсудить представленные кандидатом наук материалы, заслушать его научный доклад о выполненных работах и плане их дальнейшего развития и принять соответствующую рекомендацию.

4. Вопрос о переводе на должность научного сотрудника вуза, в котором кандидат наук состоит на штатной педагогической работе, решается ректором вуза, в пределах установленной институту численности должностей научных сотрудников, и оформляется приказом по институту. О принятом решении ректор сообщает министерству (ведомству) по подчиненности вуза.

5. В необходимых случаях кандидаты наук, освобожденные от педагогической работы в связи с переводом на должности научных сотрудников для проведения научного исследования, могут быть прикомандированы к другим вузам или научно-исследовательским институтам с согласия соответствующего вуза или НИИ.

Высшие учебные заведения (НИИ), давшие согласие на прикомандирование научного сотрудника, обеспечивают его научными консультациями, осуществляют контроль за его работой и несут все расходы.

связанные с проведением научного исследования. В необходимых случаях предоставляют общежитие.

Научным сотрудникам, прикомандированным к вузу (ИИИ), заработная плата выплачивается по основному месту работы, а командировочные расходы на срок до 4-х месяцев — в соответствии с инструктивным письмом Минвуза СССР от 26 августа 1981 г. №23.

6. Перевод в число научных сотрудников производится на срок до одного года. По истечении года преподаватели, переведенные на должности научных сотрудников, представляют совету высшего учебного заведения, в штатах которого они состоят, научный отчет, по результатам которого ученый совет принимает решение с рекомендацией о продлении пребывания их в должности научных сотрудников на следующий годичный срок или о возвращении на преподавательскую работу.

Лица, прикомандированные к другим вузам (ИИИ), представляют научный отчет совету вуза (ИИИ) по месту прикомандирования. Заключение ученого совета направляется в вуз, в штатах которого состоит научный сотрудник, и оно учитывается при решении вопроса о дальнейшем пребывании кандидата наук на научной работе.

7. По окончании срока пребывания на должности научного сотрудника кандидат наук обязан представить научное исследование в объеме докторской диссертации и доложить его на ученом совете высшего учебного заведения (факультета), ИИИ, где выполнялось исследование.

8. Научный сотрудник, не выполняющий план научных исследований, может быть досрочно отозван на педагогическую работу ректором вуза по представлению кафедры или учреждения, в котором выполняется научная работа.

9. Должностные оклады кандидатов наук, переведенных на должности старших или младших научных сотрудников, тарифицируются на уровне окладов старших и младших научных сотрудников — кандидатов наук, установленных для научно-исследовательского учреждения, находящегося в ведении или в составе вуза (ИИИ, ИИС и т. д.), в штат которого вводятся указанные должности.

В случае, если должности старших и младших научных сотрудников вводятся в вузах, не имеющих научных учреждений, или непосредственно на кафедрах вузов, оплата их производится по ставкам, установленным для научных учреждений второй категории с учетом статуса научно-педагогической работы.

10. Должности преподавательского состава, освободившиеся в результате перевода в число научных сотрудников кандидатов наук, ранее их занимавших, могут замещаться другими лицами без конкурса на основе срочного трудового договора в соответствии с п. 2. статьи 10 Основ законодательства Союза СССР и союзных республик о труде.

11. За кандидатами наук, переведенными на должности научных сотрудников, сохраняется право возвращения на педагогическую работу вуза, направившего его на научную работу.

12. Распределение должностей старших и младших научных сотрудников для перевода на них кандидатов наук, работавших над докторскими диссертациями, по союзным республикам, министерствам

и ведомствам производится Министерством высшего и среднего специального образования СССР в пределах общего лимита.

Министерства и ведомства, имеющие высшие учебные заведения, распределяют установленную для них численность научных сотрудников по подведомственным вузам с учетом наличия кандидатов, переводимых в научные сотрудники, актуальности тематики их исследований, необходимости первоочередной подготовки научных кадров по важнейшим проблемам науки, техники и культуры.

III. Аспирантура при высших учебных заведениях, научно-исследовательских учреждениях и организациях

1. Аспирантура при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях, организациях является составной частью единой системы непрерывного образования в стране и основной формой планомерной подготовки научно-педагогических и научных кадров. Аспирантура имеет своей целью углубление теоретической, специальной и идеологической подготовки научно-педагогических и научных кадров, овладение ими методами и средствами научных исследований, умением самостоятельно на высоком уровне вести научную, педагогическую и воспитательную работу.

Подготовка аспирантов осуществляется по отраслям наук и специальностям в соответствии с действующей номенклатурой специальностей научных работников.

2. Аспирантура открывается при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях, организациях, располагающих высококвалифицированными кадрами и современной лабораторно-исследовательской базой.

3. Аспирантура при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях, организациях министерств и ведомств открывается и ликвидируется Министерством высшего и среднего специального образования СССР, а при научно-исследовательских учреждениях Академии наук СССР и академий наук союзных республик — президиумом соответствующей академии.

Ходатайство об открытии аспирантуры в вузах, отраслевых научно-исследовательских институтах и организациях представляется в Минвуз СССР соответствующими министерствами и ведомствами, а в академических научно-исследовательских учреждениях — в президиумы АН СССР и академий наук союзных республик руководителями этих учреждений.

К ходатайству прилагается решение ученого совета вуза, НИИ или организации с указанием специальностей аспирантской подготовки и списка научных руководителей.

Открытие и ликвидация аспирантуры при вузах, отраслевых НИИ и организациях оформляются приказом Министерства высшего и среднего специального образования СССР, а научно-исследовательских институтов Академии наук СССР и академий наук союзных республик — постановлением президиума соответствующей академии.

4. Проекты годовых и перспективных планов приема в аспирантуру разрабатываются Государственным комитетом СССР по науке и технике совместно с Министерством высшего и среднего специального образования СССР, Высшей аттестационной комиссией при Совете Министров СССР и Академией наук СССР с участием заинтересованных министерств и ведомств, Советом Министров союзных республик и утверждаются Госпланом СССР.

Планы подготовки научно-педагогических и научных кадров по отраслям наук для министерств и ведомств СССР и союзных республик в пределах заданий, предусматриваемых планами экономического и социального развития СССР, утверждаются Государственным комитетом СССР по науке и технике совместно с Министерством высшего и среднего специального образования СССР, Высшей аттестационной комиссией при Совете Министров СССР и Академией наук СССР.

Годовые планы подготовки научно-педагогических и научных кадров по специальностям в пределах утвержденных планов по отраслям наук утверждаются министерствами и ведомствами СССР и Советами Министров союзных республик.

5. Аспирантура открывается с отрывом и без отрыва от производства. Срок обучения в аспирантуре с отрывом от производства не должен превышать трех лет, а в аспирантуре без отрыва от производства — четырех лет.

6. Научно-методическое руководство и контроль за деятельностью аспирантуры в высших учебных заведениях, отраслевых научно-исследовательских учреждениях и организациях осуществляется Министерством высшего и среднего специального образования СССР, а в научных учреждениях Академии наук СССР и академий наук союзных республик — Академией наук СССР.

7. Комплектование аспирантуры осуществляется высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими учреждениями и организациями на основе конкурсного отбора.

8. В аспирантуру с отрывом от производства принимаются граждане СССР в возрасте не старше 35 лет, в аспирантуру без отрыва от производства — не старше 45 лет с законченным высшим образованием из числа выпускников высших учебных заведений и специалистов, работающих в вузах, НИИ, на предприятиях, в других организациях и учреждениях, имеющих творческие достижения в научно-исследовательской работе.

Специалисты народного хозяйства, поступающие в аспирантуру, должны иметь опыт практической работы по профилю избранной специальности не менее двух лет после окончания высшего учебного заведения.

Молодые специалисты допускаются к участию в конкурсных экзаменах в аспирантуру непосредственно после окончания вуза только при наличии рекомендации Ученого совета высшего учебного заведения (факультета).

Выпускники заочных и вечерних высших учебных заведений, имеющие опыт практической работы по профилю избранной научной

специальности не менее двух лет, могут быть допущены приемными комиссиями к вступительным экзаменам в аспирантуру непосредственно после окончания вузов по рекомендации ученых советов высших учебных заведений.

Лица, ранее прошедшие полный курс обучения в аспирантуре или окончившие ассистентуру-стажировку, а также ранее исключенные из нее по причине профессиональной или моральной непригодности, правом вторичного поступления в аспирантуру не пользуются.

9. Заявление о приеме в аспирантуру подается на имя ректора высшего учебного заведения или руководителя научно-исследовательского учреждения, организации, осуществляющего подготовку аспирантов, с приложением:

личного листка по учету кадров и автобиографии;

характеристики-рекомендации с места работы;

списка опубликованных научных работ, изобретений и отчетов о научно-исследовательских работах. Лица, не имеющие опубликованных научных работ и изобретений, представляют научные доклады (рефераты) по избранной специальности;

выписки из протокола заседания ученого совета для лиц, рекомендованных в аспирантуру учеными советами вузов (факультетов), непосредственно после окончания высшего учебного заведения;

копии диплома об окончании высшего учебного заведения и выписки из зачетной ведомости;

паспорт и диплом об окончании высшего учебного заведения представляются лично поступающими в аспирантуру.

10. Прием в аспирантуру проводится ежегодно в сроки, устанавливаемые высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими учреждениями и организациями.

Высшие учебные заведения, научно-исследовательские учреждения и организации должны обеспечивать тщательный отбор в аспирантуру специалистов народного хозяйства и выпускников вузов, проявивших склонность к научной работе, а также лиц, прошедших научную стажировку, с широким привлечением к этому отбору ученых, на которых возлагается руководство аспирантами.

Поступающие в аспирантуру проходят собеседование с предполагаемым научным руководителем, который сообщает в приемную комиссию о своем согласии осуществлять научное руководство.

11. Для проведения приема в аспирантуру организуется приемная комиссия под председательством ректора (проректора) высшего учебного заведения или руководителя научно-исследовательского учреждения, организации. Члены приемной комиссии назначаются ректором высшего учебного заведения или руководителем научно-исследовательского учреждения, организации из числа руководителей кафедр, отделов, секторов, лабораторий, факультетов, а также научных руководителей аспирантов. В состав комиссии включаются представители общественных организаций.

12. Решение о допуске к вступительным экзаменам в аспирантуру выносится приемной комиссией с учетом заключения предполагаемого научного руководителя по результатам собеседования, а также

по реферату или представленным научным работам, научно-техническим отчетам, изобретениям и опытно-конструкторским работам и сообщается поступающему в недельный срок.

13. За лицами, рекомендованными и допущенными к экзаменам в аспирантуру непосредственно после окончания высшего учебного заведения, сохраняется получаемая ими стипендия, но не свыше двух месяцев после окончания вуза, и выплачивается высшим учебным заведением, давшим рекомендацию.

14. Поступающие в аспирантуру сдают конкурсные вступительные экзамены по марксизму-ленинизму, одному из иностранных языков и специальной дисциплине в объеме действующей программы для высших учебных заведений.

Вступительный экзамен по специальности должен предшествовать экзаменам по другим дисциплинам.

Пересдача экзаменов не допускается. Вступительные экзамены в аспирантуру действительны в течение календарного года.

Лица, сдавшие полностью или частично кандидатские экзамены, при поступлении в аспирантуру освобождаются от соответствующих вступительных экзаменов, если со дня сдачи кандидатских экзаменов истекло не более 5 лет.

15. Прием вступительных экзаменов в аспирантуру проводится комиссиями, назначенными руководителем учреждения, ведущего подготовку аспирантов. В состав комиссии входят профессор или доктор наук по той специальности, по которой проводится экзамен.

При отсутствии докторов наук в состав комиссии могут включаться кандидаты наук, доценты, а по иностранному языку и квалифицированные преподаватели, не имеющие ученой степени и ученого звания.

16. Лицам, допущенным к сдаче вступительных экзаменов в аспирантуру с отрывом или без отрыва от производства, предоставляется дополнительный отпуск в 30 календарных дней с сохранением заработной платы по месту работы для подготовки и сдачи экзаменов.

Лица, принимаемые в аспирантуру с частично сданными кандидатскими экзаменами, пользуются дополнительным отпуском для сдачи оставшихся вступительных экзаменов из расчета 10 дней на каждый экзамен. Принимаемые в аспирантуру без сдачи экзаменов правом на дополнительный отпуск по месту работы не пользуются.

К отпуску дается дополнительное время на проезд от места работы до места нахождения высшего учебного заведения, научно-исследовательского учреждения, организации и обратно без сохранения содержания. Расходы по проезду несет поступающий.

Поступающие в аспирантуру пользуются дополнительным оплачиваемым отпуском только один раз.

Документом, удостоверяющим право на отпуск, является извещение за подписью ректора высшего учебного заведения или руководителя научно-исследовательского учреждения, организации о допуске к собеседованию и сдаче вступительных экзаменов.

17. На основании заключения предполагаемого научного руководителя и результатов конкурсных вступительных экзаменов приемная комиссия выносит решение по каждому кандидату.

Зачисление в аспирантуру производится приказом ректора высшего учебного заведения или руководителя научно-исследовательского учреждения, организации в соответствии с планом приема аспирантов по специальностям.

18. Решение о приеме в аспирантуру или отказе в приеме сообщается поступающему в пятидневный срок после решения приемной комиссии, но не позже чем за две недели до начала занятий.

19. Лица, поступающие в аспирантуру непосредственно после окончания высшего учебного заведения, в случае незачисления их в аспирантуру по результатам конкурсных вступительных экзаменов подлежат направлению на работу в соответствии с положением о распределении и использовании в народном хозяйстве выпускников высших и средних специальных учебных заведений.

20. Руководители учреждений и предприятий обязаны освобождать от работы лиц, принятых в аспирантуру с отрывом от производства, в срок, о котором просит работник.

Основанием для освобождения от работы является копия приказа о зачислении в аспирантуру.

21. Лицам, принятым в аспирантуру с отрывом от производства, стипендия выплачивается со дня зачисления, но не ранее получения ими окончательного расчета по месту работы.

22. Перевод аспирантов из одного высшего учебного заведения или научно-исследовательского учреждения, организации в другое, а также с очной формы подготовки на заочную и наоборот осуществляется руководителями вузов, научно-исследовательских учреждений и организаций.

В Академии наук СССР и академиях наук союзных республик перевод аспирантов с одной формы подготовки на другую осуществляется директорами научно-исследовательских учреждений в пределах установленных данному научному учреждению ассигнований.

Перевод аспирантов, проходящих подготовку целевым назначением с очной формы обучения на другую, может производиться только при согласии командирующей их организации.

Аспирант, отчисленный до окончания срока из аспирантуры вуза или организации, может быть восстановлен на оставшийся срок обучения, кроме лиц, отчисленных по причине профессиональной или моральной непригодности.

23. Каждому аспиранту одновременно с его зачислением утверждается ректором высшего учебного заведения или руководителем научно-исследовательского учреждения, организации научный руководитель их числа докторов наук или профессоров.

В отдельных случаях по решению ученых советов высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений, организаций к научному руководству подготовкой аспирантов могут привлекаться кандидаты наук соответствующей специальности.

При выполнении научного исследования на стыке смежных проблем, а также по новейшей тематике, обеспечивающей ускорение научно-технического прогресса, разрешается иметь двух руководителей или руководителя и консультанта, один из которых может быть кандидатом наук.

Научный руководитель консультирует аспиранта по научной работе, контролирует выполнение аспирантом утвержденного индивидуального учебного плана и несет ответственность за качественное выполнение диссертационной работы.

Количество аспирантов, прикрепляемых к одному научному руководителю, определяется с согласия научного работника руководством высшего учебного заведения или научно-исследовательского учреждения, организации, с учетом утвержденных планов подготовки научно-педагогических и научных кадров, но не более 5 человек одновременно.

24. Аспирант работает по индивидуальному учебному плану, утвержденному ученым советом высшего учебного заведения (факультета) или научно-исследовательского учреждения, организации на весь период пребывания в аспирантуре.

25. Ученые советы высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений и организаций не позднее 3-х месяцев со дня зачисления утверждают аспирантам темы научных работ по актуальным проблемам науки, техники и культуры.

26. Аспирант периодически отчитывается о выполнении индивидуального учебного плана на заседании кафедры (отдела, сектора, лаборатории) и ежегодно аттестуется руководителем. Аттестация утверждается ректором (деканом факультета) высшего учебного заведения или руководителем научно-исследовательского учреждения, организации.

Аспирант, не проявивший способностей в проведении научных исследований, не выполняющий в установленные сроки индивидуальный учебный план, нарушающий правила внутреннего распорядка, отчисляется из аспирантуры ректором высшего учебного заведения или руководителем научно-исследовательского учреждения, организации и направляется на работу. Выпускники вузов, отчисленные из аспирантуры, направляются на работу министерством, ведомством по подчиненности вуза, который они закончили, в качестве молодых специалистов, если со дня окончания учебного заведения прошло не более 3-х лет.

27. Ученые советы высших учебных заведений (факультетов) и научно-исследовательских учреждений, организаций осуществляют контроль за работой аспирантов и систематически заслушивают отчеты научных руководителей, заведующих кафедрами (отделами, секторами, лабораториями) об эффективности их работы по подготовке аспирантов.

28. Аспирант обязан овладеть глубокими профессиональными знаниями, приобрести навыки самостоятельной научно-исследовательской работы, иметь широкий научный и культурный кругозор, следовать нормам коммунистической морали и руководствоваться в своих действиях принципами советского патриотизма и пролетарского интернационализма.

Аспирант за время обучения в аспирантуре в установленные сроки обязан:

— полностью выполнить индивидуальный учебный план работы, овладеть методологией проведения научных исследований;

— сдать кандидатские экзамены по марксистско-ленинской философии, одному из иностранных языков и специальной дисциплине;

— изучить педагогику, психологию, экономику, овладеть методами применения вычислительной техники, математического моделирования и других дисциплин и сдать соответствующие экзамены по решению ученого совета с учетом профиля подготовки, пройти педагогическую практику, а также активно участвовать в общественной жизни и коллектива, в проведении массово-политической и воспитательной работы.

Аспирантам, успешно окончившим курс обучения в аспирантуре, присваивается квалификационное звание "исследователь" соответствующего профиля (инженер-исследователь, экономист-исследователь и др.) с вручением диплома установленного образца и предоставлением преимуществ при занятии преподавательских и научных должностей, требующих повышенного уровня подготовки. Выпускникам аспирантуры время обучения в аспирантуре с отрывом от производства засчитывается в стаж научно-педагогической работы.

Лица, прошедшие полный курс обучения в аспирантуре с отрывом (без отрыва) от производства и выполнившие самостоятельную научно-исследовательскую работу, допускаются к защите кандидатской диссертации.

29. Аспиранты пользуются оборудованием, лабораториями, кабинетами, библиотеками, правом на командировки, в том числе в зарубежные высшие учебные заведения и научные центры, участие в экспедициях и т. д. для проведения работ по избранной теме научных исследований наравне с научно-педагогическим составом высшего учебного заведения и научными работниками научно-исследовательского учреждения, организации.

30. Руководители предприятий (учреждений) обязаны оказывать аспирантам, обучающимся без отрыва от производства, помощь в выполнении индивидуального учебного плана, в предоставлении необходимого оборудования, а также материалов для экспериментальных работ, предусмотренных темой научного исследования.

31. Аспиранты с отрывом от производства обеспечиваются стипендией:

— выпускники вузов и лица, поступившие в аспирантуру с практической работы со стажем до 3-х лет после окончания вуза, в первый год обучения — 110 рублей, во второй и третий — 120 рублей;

— лица, поступившие в аспирантуру с практической работы по профилю научной специальности со стажем более 3-х лет, в первый год обучения — 130 рублей, во второй — 140 рублей и в третий — 150 рублей, а имеющие до поступления в аспирантуру среднюю заработную плату 150 рублей и более — 150 рублей во все годы обучения.

Аспирантам в установленном порядке могут быть назначены стипендии имени В. И. Ленина и имени Карла Маркса в размере 180 рублей в месяц.

32. Аспиранты с отрывом от производства пользуются ежегодно каникулами продолжительностью два месяца.

Окончившим аспирантуру с отрывом от производства и полностью выполнившим требования, изложенные в п. 28 настоящего положения,

предоставляется месячный отпуск. Стипендия за время отпуска выплачивается высшим учебным заведением или научно-исследовательским учреждением, организацией, в которой они проходили подготовку.

33. Аспирантам без отрыва от производства, успешно выполняющим индивидуальный учебный план, предоставляется дополнительный ежегодный отпуск по месту работы с сохранением заработной платы продолжительностью 30 календарных дней для сдачи кандидатских экзаменов и выполнения работ по диссертации.

К отпуску дается дополнительное время на проезд от места работы до места нахождения высшего учебного заведения, научно-исследовательского учреждения, организации и обратно без сохранения содержания. Расходы по проезду несет аспирант-заочник. Кроме того, аспиранты-заочники освобождаются по их просьбе от основной работы на один день в неделю в течение четырех лет подготовки в аспирантуре с оплатой его в размере 50% получаемой заработной платы.

По желанию аспирантов руководителям предприятий и учреждений разрешается предоставлять на четвертом году обучения в аспирантуре дополнительно еще один-два свободных дня в неделю без сохранения заработной платы.

34. Аспиранты, обучающиеся с отрывом от производства, могут привлекаться к выполнению научно-исследовательских работ, финансируемых по хозяйственным договорам или из средств государственного бюджета, в соответствии с индивидуальными учебными планами их подготовки, а также в свободное от учебы время на кафедрах, в научно-исследовательских учреждениях, конструкторских и технологических организациях с оплатой 0,5 ставки по занимаемой должности в соответствии с окладами, действующими в этих учреждениях и организациях.

Разрешение аспирантам на эту работу дается ректором высшего учебного заведения, руководителем научно-исследовательского учреждения, организации по ходатайству научного руководителя аспиранта.

Аспиранты, успешно выполняющие план аспирантской подготовки, могут вести с разрешения ректора высшего учебного заведения, директора научно-исследовательского учреждения, организации платную педагогическую работу по специальности на условиях почасовой оплаты труда, но не свыше 50% ставки ассистента, при условии, что они не выполняют другой оплачиваемой работы.

35. Все аспиранты, оканчивающие аспирантуру с отрывом от производства, подлежат персональному распределению в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 19 сентября 1969 года № 758.

36. Одной из основных форм подготовки научно-педагогических и научных кадров является целевая аспирантура.

Целевая подготовка аспирантов осуществляется по заказам предприятий, учреждений и организаций, а также по их направлению.

В целевую аспирантуру принимаются лица, командируемые вузами, НИИ, предприятиями и организациями.

37. Зачисление в целевую аспирантуру проводится высшими учебными заведениями и научно-исследовательскими учреждениями, организациями только по конкурсу в соответствии с утвержденным планом приема и в сроки, установленные п. 10 настоящего Положения.

Высшие учебные заведения, научно-исследовательские учреждения, организации, где будет осуществляться подготовка аспирантов целевым назначением, могут предусматривать при необходимости для лиц, поступающих в целевую аспирантуру, предварительную стажировку сроком до 12 месяцев на должностях стажеров-исследователей в организации по месту будущего обучения в аспирантуре. За указанными лицами сохраняется средняя заработная плата, но не выше размера стипендий, установленной для аспирантов первого года обучения.

38. Лицам, зачисленным в целевую аспирантуру, выплачивается стипендия установленного размера за счет средств предприятий, учреждений и организаций, направивших их на обучение.

39. Специалисты, окончившие целевую аспирантуру, обязаны возвратиться в распоряжение направившего их предприятия, учреждения или организации.

IV. О соискателях ученых степеней, работающих над кандидатскими диссертациями вне аспирантуры

1. Самостоятельная работа специалистов над диссертацией, как составная часть единой системы непрерывного образования в стране, является одной из форм подготовки научно-педагогических и научных кадров и повышения квалификации работников высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений, предприятий и других организаций.

2. Соискателями ученой степени, работающими над диссертациями вне аспирантуры (далее соискатели), могут быть специалисты, непосредственно работающие в научно-исследовательской области, имеющие законченное высшее образование, глубокие профессиональные знания в соответствующей отрасли науки и техники, проработавшие перед зачислением в соискатели не менее 2-х лет по профилю избранной специальности.

3. Соискатели прикрепляются к высшим учебным заведениям, научно-исследовательским учреждениям и организациям, имеющим аспирантуру по соответствующим специальностям, для углубленного теоретического изучения марксистско-ленинской философии, иностранного языка и специальных дисциплин, подготовки и защиты кандидатских диссертаций.

Общий срок пребывания в качестве соискателя не должен превышать 5 лет. Одновременно состоять соискателем в нескольких вузах, научно-исследовательских учреждениях и организациях не разрешается. Прикрепление соискателей производится один раз в год в сроки, устанавливаемые руководителями вузов, научно-исследовательских учреждений и организаций.

Лица, полностью использовавшие срок обучения в качестве соискателей, правом повторного прикрепления не пользуются.

Лица, не полностью использовавшие указанный срок, могут быть вновь зачислены на оставшееся время.

Лица, прошедшие полный курс обучения в аспирантуре, правом прикрепления в качестве соискателей не пользуются.

4. Для прикрепления к вузу, научно-исследовательскому учреждению или организации соискатель подает на имя руководителя заявление с приложением:

- характеристики-рекомендации с места работы;
 - личного листка по учету кадров и автобиографии;
 - списка опубликованных научных работ, изобретений и отчетов по научно-исследовательским работам;
 - удостоверения о сдаче кандидатских экзаменов;
 - развернутого плана диссертации;
 - паспорт и диплом об окончании высшего учебного заведения
- предъявляются лично соискателем.

5. Руководитель высшего учебного заведения, научно-исследовательского учреждения или организации на основании результатов собеседования соискателя с предполагаемым научным руководителем и заключения соответствующей кафедры, отдела, сектора, лаборатории издает приказ о прикреплении соискателя с указанием срока прикрепления и назначении научного руководителя.

Научными руководителями соискателей назначаются лица, как правило, из числа докторов наук или профессоров.

6. Соискатели в месячный срок представляют на утверждение кафедры или отдела, сектора, лаборатории согласованный с научным руководителем индивидуальный план учебной работы, предусматривающий углубленную общетеоретическую, специальную и идеологическую подготовку, выполнение самостоятельной научно-исследовательской работы, а также изучение других дисциплин с учетом профиля их подготовки, индивидуальных особенностей и склонностей.

Темы диссертаций соискателей формируются исходя из потребностей развития народного хозяйства, науки и культуры и утверждаются ученым советом вуза, научно-исследовательского учреждения или организации.

7. В соответствии с индивидуальным планом работы соискатели пользуются необходимым оборудованием, кабинетами, библиотеками и т. д. по месту прикрепления.

Руководители высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений, предприятий, учреждений и других организаций, где работают соискатели, оказывают им помощь и создают необходимые условия для работы над диссертациями.

8. Соискатели сдают по месту прикрепления кандидатские экзамены в соответствии с программой обучения по марксистско-ленинской философии, иностранному языку и специальной дисциплине, а также другие экзамены по решению ученого совета с учетом профиля подготовки.

При отсутствии в вузе, НИИ или организации права приема кандидатских экзаменов по отдельным дисциплинам (марксистско-ленинской философии, иностранному языку) по ходатайству руководства этих вузов, научно-исследовательских учреждений и организаций соискателям разрешается сдача указанных кандидатских экзаменов в других высших учебных заведениях или НИИ, имеющих в своем составе соответствующие комиссии по приему кандидатских экзаменов.

Соискатели, завершившие учебную программу, сдавшие соответствующие экзамены и выполнившие самостоятельную научно-исследовательскую работу, допускаются к защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

9. Организация, учет и контроль работы соискателей осуществляется отделом аспирантуры по месту их прикрепления.

Соискатель ежегодно отчитывается о выполнении индивидуального плана работы на заседании кафедры, отдела, сектора, лаборатории вуза, НИИ и организации.

Соискатели, не выполняющие индивидуальный план работы, подлежат отчислению.

10. Руководителям высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений и организаций разрешается производить оплату труда научных руководителей за прием и консультации по кандидатским и другим экзаменам и работе над диссертацией в размере не более 25 час в год на каждого соискателя в течение срока прикрепления.

11. Оплата труда научных руководителей и работников, занятых в отраслях народного хозяйства, привлекаемых к подготовке соискателей, производится в соответствии с размерами почасовой оплаты труда, установленной постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 13 марта 1987 года № 329.

12. Расходы по оплате труда научных руководителей и преподавателей, работающих с соискателями, производятся в высших учебных заведениях, научно-исследовательских учреждениях за счет средств, выделяемых на подготовку и повышение квалификации научно-педагогических и научных кадров, а на предприятиях, в проектно-конструкторских учреждениях и других организациях за счет средств, ассигнуемых на подготовку и повышение квалификации кадров.

13. Соискателям ученой степени, успешно сочетающим производственную или педагогическую деятельность с научной работой, в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 августа 1956 года № 1174 предоставляется творческий отпуск сроком до 3-х месяцев для завершения кандидатской диссертации.

Лица, прошедшие полный курс обучения в аспирантуре, указанным отпуском не пользуются.

14. Для оказания помощи соискателям, изучающим специальные курсы и готовящимся к кандидатским экзаменам, а также специалистам, поступающим в аспирантуру при высших учебных заведениях, на предприятиях, в научно-исследовательских, проектно-конструкторских учреждениях и в других организациях, могут создаваться группы подготовки с привлечением для проведения занятий в них научных и педагогических работников.

Расходы, связанные с работой групп подготовки, производятся за счет средств, выделяемых на подготовку и повышение квалификации кадров или на основе самоокупаемости за счет средств слушателей.

Оплата труда преподавателей за проведение консультаций и занятий в этих группах производится по почасовым ставкам, размеры которых установлены постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 13 марта 1987 года № 329.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

УТВЕРЖДЕНА
постановлением Государственного комитета СССР
по науке и технике
от 4 ноября 1988 г. № 386

НОМЕНКЛАТУРА СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ*

Шифр специальности	Отрасль науки, группа специальностей, специальность	Отрасль науки, по которой присуждается ученая степень
01.00.00	Физико-математические науки	
01.01.00	Математика	Физико-математические
01.01.01	Математический анализ	
01.01.02	Дифференциальные уравнения	
01.01.03	Математическая физика	
01.01.04	Геометрия и топология	
01.01.05	Теория вероятностей и математическая статистика	
01.01.06	Математическая логика, алгебра и теория чисел	
01.01.07	Вычислительная математика	
01.01.09	Математическая кибернетика	
01.01.11	Системный анализ и автоматическое управление	
01.02.00	Механика	Физико-математические, технические
01.02.01	Теоретическая механика	
01.02.04	Механика деформируемого твердого тела	
01.02.05	Механика жидкости, газа и плазмы	
01.02.06	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры	
01.02.07	Механика сыпучих тел, грунтов и горных пород	

01.02.08	Биомеханика	Физико-математические, технические, медицинские, биологические, педагогические
01.03.00	Астрономия	
01.03.01	Астрометрия и небесная механика	Физико-математические, технические
01.03.02	Астрофизика, радиоастрономия	То же
01.03.03	Гелиофизика и физика солнечной системы	— „ —
01.04.00	Физика	
01.04.01	Техника физического эксперимента, физика приборов, автоматизация физических исследований	Физико-математические, технические
01.04.02	Теоретическая физика	Физико-математические
01.04.03	Радиофизика	Физико-математические, технические
01.04.04	Физическая электроника	— „ —
01.04.05	Оптика	— „ —
01.04.06	Акустика	— „ —
01.04.07	Физика твердого тела	— „ —
01.04.08	Физика и химия плазмы	Физико-математические, технические, химические
01.04.09	Физика низких температур	Физико-математические, технические
01.04.10	Физика полупроводников и диэлектриков	— „ —
01.04.11	Физика магнитных явлений	— „ —
01.04.13	Электрофизика	— „ —
01.04.14	Теплофизика и молекулярная физика	— „ —
01.04.16	Физика ядра и элементарных частиц	— „ —
01.04.17	Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва	Физико-математические, химические, технические
01.04.18	Кристаллография, физика кристаллов	— „ —
01.04.19	Физика полимеров	— „ —
01.04.20	Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника	Физико-математические, технические
01.04.21	Лазерная физика	То же
01.04.22	Сверхпроводимость	— „ —
02.00.00	Химические науки	
02.00.01	Неорганическая химия	Химические, технические

02.00.02	Аналитическая химия	Химические, физико-математические, технические
02.00.03	Органическая химия	Химические, технические
02.00.04	Физическая химия	Химические, физико-математические, технические
02.00.05	Электрохимия	То же
02.00.06	Химия высокомолекулярных соединений	Химические, технические
02.00.08	Химия элементоорганических соединений	То же
02.00.09	Радиационная химия	Химические
02.00.10	Биоорганическая химия, химия природных и физиологически активных веществ	Химические, биологические, технические
02.00.11	Коллоидная и мембранная химия	Химические, технические, физико-математические
02.00.13	Нефтехимия	Химические, технические
02.00.14	Радиохимия	Химические
02.00.15	Химическая кинетика и катализ	Химические, технические
02.00.16	Химия и технология композиционных материалов	Химические, физико-математические, технические
02.00.17	Квантовая химия	Химические, физико-математические
02.00.18	Химия, физика и технология поверхности	Химические, технические, физико-математические
02.00.19	Химия высокочистых веществ	Химические, технические
02.00.20	Хроматография	То же
03.00.00	Биологические науки	
03.00.01	Радиобиология	Биологические, медицинские
03.00.02	Биофизика	Биологические, физико-математические, химические, технические, медицинские
03.00.03	Молекулярная биология	Биологические, физико-математические, химические, медицинские
03.00.04	Биохимия	Биологические, химические, технические, сельскохозяйственные, медицинские, ветеринарные
03.00.05	Ботаника	Биологические, географические
03.00.06	Вирусология	Биологические, медицинские, ветеринарные
03.00.07	Микробиология	Биологические, медицинские, ветеринарные, сельскохозяйственные
03.00.08	Зоология	Биологические, сельскохозяйственные, ветеринарные, географические

03.00.09	Энтомология	Биологические, ветеринарные, сельскохозяйственные Биологические
03.00.10	Ихтиология	— „ —
03.00.11	Эмбриология, гистология и цитология	
03.00.12	Физиология растений	Биологические, сельскохозяйственные
03.00.2	Физиология человека и животных	Биологические, ветеринарные
03.00.14	Антропология	Биологические, исторические
03.00.15	Генетика	Биологические, медицинские, сельскохозяйственные
03.00.16	Экология	Биологические, географические, сельскохозяйственные, медицинские, химические, физико-математические
03.00.18	Гидробиология	Биологические, географические
03.00.19	Паразитология	Биологические, медицинские, ветеринарные
03.00.20	Гельминтология	То же
03.00.22	Криобиология	Биологические, медицинские
03.00.23	Биотехнология	Биологические, химические, технические, сельскохозяйственные
03.00.24	Микология	Биологические, медицинские
03.00.25	Клеточная биология	Биологические, медицинские, сельскохозяйственные
03.00.26	Молекулярная генетика	Биологические, химические, медицинские, сельскохозяйственные
03.00.27	Почвоведение	Сельскохозяйственные, биологические, химические, географические
04.00.00	Геолого-минералогические науки	
04.00.01	Общая и региональная геология	Геолого-минералогические
04.00.02	Геохимия	Геолого-минералогические, технические, химические
04.00.03	Биогеохимия	Геолого-минералогические, биологические, химические
04.00.04	Геотектоника	Геолого-минералогические
04.00.06	Гидрогеология	Геолого-минералогические, технические
04.00.07	Инженерная геология, мерзотоведение и грунтоведение	Геолого-минералогические, географические, технические
04.00.08	Петрография, вулканология	Геолого-минералогические
04.00.09	Палеонтология и стратиграфия	Геолого-минералогические, биологические

04.00.10	Геология океанов и морей	Геолого-минералогические
04.00.11	Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений; металлогения	— „ —
04.00.12	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых	Геолого-минералогические, физико-математические, технические
04.00.13	Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых	Геолого-минералогические, химические
04.00.17	Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений	Геолого-минералогические
04.00.20	Минералогия, кристалло- графия	Геолого-минералогические, химические
04.00.21	Литология	Геолого-минералогические
04.00.22	Геофизика	Физико-математические, геолого-минералогические, технические
05.00.00	Технические науки	
05.01.00	Прикладная геометрия и инженерная графика	Технические
05.01.01	Прикладная геометрия и инженерная графика	
05.02.00	Машиностроение и машино- ведение	Технические
05.02.01	Материаловедение в машино- строении (по отраслям)	
05.02.02	Машиноведение и детали машин	— „ —
05.02.03	Системы приводов	— „ —
05.02.04	Трение и износ в машинах	— „ —
05.02.05	Роботы, манипуляторы и ро- бототехнические системы	— „ —
05.02.06	Автоматы в машиностроении	— „ —
05.02.08	Технология машиностроения	— „ —
05.02.11	Методы контроля и диагнос- тики в машиностроении	— „ —
05.02.13	Машины и агрегаты легкой промышленности	— „ —
05.02.14	Машины и агрегаты пищевой промышленности	— „ —
05.02.15	Машины, агрегаты и процессы полиграфического производства	— „ —
05.02.16	Машины и агрегаты производ- ства строительных материалов	— „ —
05.02.18	Теория механизмов и машин	Технические, физико- математические
05.02.19	Экспериментальная механика машин	

05.02.20	Эргономика (по отраслям)	Технические, биологические, психологические
05.03.00	Обработка конструкционных материалов в машиностроении	
05.03.01	Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструмент	Технические
05.03.05	Процессы и машины обработки давлением	— „ —
05.03.06	Технология и машины сварочного производства	— „ —
05.03.07	Оборудование и технология лазерной обработки	— „ —
05.04.00	Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение	
05.04.01	Котлы, парогенераторы и камеры сгорания	Технические
05.04.02	Тепловые двигатели	— „ —
05.04.03	Машины и аппараты холодильной и криогенной техники и систем кондиционирования	— „ —
05.04.04	Машины и агрегаты металлургического производства	— „ —
05.04.06	Вакуумная, компрессорная техника и пневмосистемы	— „ —
05.04.07	Машины и агрегаты нефтяной и газовой промышленности	— „ —
05.04.09	Машины и агрегаты нефтеперерабатывающих и химических производств	— „ —
05.04.11	Атомное реакторостроение, машины, агрегаты и технология материалов атомной промышленности	— „ —
05.04.12	Турбомашины и турбоустановки	— „ —
05.04.13	Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты	— „ —
05.05.00	Транспортное, горное и строительное машиностроение	
05.05.03	Автомобили и тракторы	Технические
05.05.04	Дорожные и строительные машины	— „ —
05.05.05	Подъемно-транспортные машины	— „ —
05.05.06	Горные машины	— „ —
05.07.00	Авиационная и ракетно-космическая техника	

05.07.01	Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов	Технические
05.07.02	Проектирование и конструкция летательных аппаратов	— „ —
05.07.03	Прочность летательных аппаратов	— „ —
05.07.04	Технология производства летательных аппаратов	— „ —
05.07.05	Тепловые двигатели летательных аппаратов	— „ —
05.07.06	Наземные комплексы, стартовое оборудование, эксплуатация летательных аппаратов и их систем	Технические, военные
05.07.07	Контроль и испытание летательных аппаратов и их систем	Технические
05.07.09	Динамика, баллистика и управление движением летательных аппаратов	— „ —
05.07.10	Электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов	— „ —
05.07.11	Тепловые режимы летательных аппаратов	— „ —
05.07.12	Дистанционные аэрокосмические исследования	Технические, физико-математические, военные
05.07.13	Акустика летательных аппаратов	Технические, физико-математические
05.07.14	Авиационно-космические тренажеры и пилотажные стенды	Технические
05.08.00	Кораблестроение	Технические
05.08.01	Теория корабля	
05.08.02	Строительная механика корабля	
05.08.03	Проектирование и конструкция судов	— „ —
05.08.04	Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства	— „ —
05.08.05	Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)	Технические, экономические
05.08.06	Физические поля корабля, океана, атмосферы и их взаимодействие	Физико-математические, технические
05.09.00	Электротехника	

05.09.01	Электрические машины	Технические
05.09.02	Электроизоляционная и кабельная техника	— „ —
05.09.03	Электротехнические комплексы и системы, включая их управление и регулирование	— „ —
05.09.05	Теоретическая электротехника	— „ —
05.09.06	Электрические аппараты	— „ —
05.09.07	Светотехника и источники света	— „ —
05.09.08	Электроакустика и звуко-техника	— „ —
05.09.10	Электротермические процессы и установки	— „ —
05.09.12	Полупроводниковые преобразователи электроэнергии	— „ —
05.09.13	Техника сильных электрических и магнитных полей	— „ —
05.11.00	Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы	
05.11.01	Приборы и методы измерения механических величин	Технические
05.11.02	Приборы и методы измерения времени	— „ —
05.11.03	Гироскопы, навигационные приборы и комплексы	— „ —
05.11.04	Приборы и методы измерения тепловых величин	— „ —
05.11.05	Приборы и методы измерения электрических и магнитных величин	— „ —
05.11.06	Акустические приборы и системы	Технические, физико-математические
05.11.07	Оптические и оптико-электронные приборы	Технические
05.11.08	Радиоизмерительные приборы	— „ —
05.11.09	Электронно-оптические и ионно-оптические аналитические приборы	— „ —
05.11.10	Приборы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы	— „ —
05.11.11	Хроматографические приборы	— „ —
05.11.12	Электрохимические приборы	Технические, химические
05.11.13	Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	Технические

05.11.14	Технология приборостроения	Технические, физико-математические, химические
05.11.15	Метрология и метрологическое обеспечение	Технические
05.11.16	Информационно-измерительные системы (по отраслям)	Технические, физико-математические
05.11.17	Медицинские приборы и измерительные системы	То же
05.11.18	Приборы и техника кинематографии	Технические
05.12.00	Радиотехника и связь	
05.12.01	Теоретические основы радиотехники	Технические, физико-математические
05.12.02	Системы и устройства передачи информации по каналам связи	То же
05.12.04	Радиолокация и радионавигация	— „ —
05.12.07	Антенны и СВЧ устройства	Технические
05.12.13	Устройства радиотехники и средств связи	— „ —
05.12.14	Сети, узлы связи и распределение информации	
05.12.16	Механизация и автоматизация предприятий и средств связи (по отраслям)	Технические, физико-математические
05.12.17	Радиотехнические и телевизионные системы и устройства	Технические
05.12.20	Оптические системы локации, связи и обработки информации	— „ —
05.12.21	Радиотехнические системы специального назначения, включая технику СВЧ и технологию их производства	Технические, физико-математические
05.13.00	Информатика, вычислительная техника и автоматизация	Технические
05.13.01	Управление в технических системах	
05.13.05	Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления	Технические, физико-математические
05.13.06	Автоматизация технологических процессов и производств (в том числе по отраслям)	Технические
05.13.09	Управление в биологических и медицинских системах (включая применение вычислительной техники)	— „ —
05.13.10	Управление в социальных и экономических системах	Технические, биологические, медицинские
		Технические, юридические, экономические

05.13.11	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей	Технические, физико-математические
05.13.12	Системы автоматизации проектирования (по отраслям)	То же
05.13.13	Вычислительные машины, комплексы системы и сети	Технические
05.13.14	Системы обработки информации и управления	— „ —
05.13.15	Вычислительные системы, их математическое обеспечение и организация вычислительных процессов	Технические, физико-математические
05.13.16	Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях (по отраслям наук)	Технические, физико-математические, химические, биологические, экономические, геолого-минералогические
05.13.17	Теоретические основы информатики	Технические, физико-математические, филологические
05.13.18	Теоретические основы математического моделирования, численные методы и комплексы программ	Физико-математические, технические
05.14.00	Энергетика	
05.14.01	Энергетические системы и комплексы	Технические, экономические
05.14.02	Электрические станции (электрическая часть), сети, электроэнергетические системы и управление ими	Технические
05.14.03	Ядерные энергетические установки	— „ —
05.14.04	Промышленная теплоэнергетика	— „ —
05.14.05	Теоретические основы тепло-техники	— „ —
05.14.08	Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе	— „ —
05.14.10	Гидроэлектростанции и гидроэнергетические установки	— „ —
05.14.12	Техника высоких напряжений	— „ —
05.14.14	Тепловые электрические станции (тепловая часть)	— „ —
05.14.15	Электрохимические энергоустановки	— „ —
05.14.16	Технические средства защиты окружающей среды (по отраслям)	— „ —

05.15.00	Разработка полезных ископаемых	
05.15.01	Маркшейдерия	Технические
05.15.02	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых	— „ —
05.15.03	Открытая разработка месторождений полезных ископаемых	— „ —
05.15.04	Шахтное строительство	Технические, геолого-минералогические
05.15.05	Технология и комплексная механизация торфяного производства	Технические
05.15.06	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	— „ —
05.15.08	Обогащение полезных ископаемых	Технические, химические
05.15.10	Бурение скважин	Технические
05.15.12	Морская разработка месторождений полезных ископаемых	— „ —
05.15.13	Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ	— „ —
05.15.15	Рудничная геология	Технические, геолого-минералогические
05.16.00	Металлургия	
05.16.01	Металловедение и термическая обработка металлов	Технические
05.16.02	Металлургия черных металлов	— „ —
05.16.03	Металлургия цветных и редких металлов	— „ —
05.16.04	Литейное производство	— „ —
05.16.05	Обработка металлов давлением	— „ —
05.16.06	Порошковая металлургия и композиционные материалы	— „ —
05.16.07	Металлургия металлов высокой чистоты и прецизионных сплавов	— „ —
05.17.00	Химическая технология	
05.17.01	Технология неорганических веществ	Технические, химические
05.17.02	Технология редких и рассеянных элементов	— „ —
05.17.03	Электрохимические производства	— „ —
05.17.04	Технология продуктов тяжелого (или основного) органического синтеза	— „ —
05.17.05	Технология продуктов тонкого органического синтеза	— „ —
05.17.06	Технология и переработка пластических масс и стеклопластиков	— „ —

05.17.07	Химическая технология топлива и газа	Технические, химические
05.17.08	Процессы и аппараты химической технологии	Химические, химические, физико-математические
05.17.09	Технология лаков, красок и органических покрытий	Технические, химические
05.17.10	Технология специальных производств	— „ —
05.17.11	Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов	— „ —
05.17.12	Технология каучука и резины	— „ —
05.17.13	Технология кинофотоматериалов и магнитных лент	— „ —
05.17.14	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии	— „ —
05.17.15	Технология химических волокон	— „ —
05.17.17	Процессы и аппараты радиохимической технологии	— „ —
05.17.18	Мембраны и мембранная технология	Химические, физико-математические, технические
05.17.19	Химия и технология высокотемпературных сверхпроводников на основе керамических материалов	Химические, технические
05.17.20	Технология минеральных удобрений	— „ —
05.18.00	Технология продовольственных продуктов	
05.18.01	Технология хлебопекарных, макаронных и кондитерских продуктов	Технические
05.18.02	Технология зерновых, бобовых, крупяных продуктов и комбикормов	— „ —
05.18.03	Первичная обработка, хранение зерна и другой продукции растениеводства	Технические, сельскохозяйственные
05.18.04	Технология мясных, молочных и рыбных продуктов	Технические
05.18.05	Технология сахара и сахаристых веществ	— „ —
05.18.06	Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов	— „ —
05.18.07	Технология продуктов брожения алкогольных и безалкогольных напитков	Технические, сельскохозяйственные
05.18.10	Технология витаминных, ферментных и белковых препаратов, чая и табака	Технические
05.18.12	Процессы, машины и агрегаты пищевой промышленности	— „ —

05.18.13	Технология консервированных пищевых продуктов	Технические
05.18.14	Хранение и холодильная технология пищевых продуктов	— " —
05.18.15	Товароведение пищевых продуктов	Технические, экономические
05.18.16	Технология и организация общественного питания	То же
05.18.17	Промышленное рыболовство	Технические
05.19.00	Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности	
05.19.01	Материаловедение (текстильное, коженно-меховое, обувное, швейное)	Технические
05.19.02	Первичная обработка текстильного сырья	— " —
05.19.03	Технология текстильных материалов	Технические, химические
05.19.04	Технология швейных изделий	Технические
05.19.05	Технология кожи и меха	— " —
05.19.06	Технология обувных и коженно-галантерейных изделий	— " —
05.19.07	Художественное оформление и моделирование текстильных и швейных изделий, одежды и обуви	Технические, искусствоведение
05.19.08	Товароведение промышленных товаров и сырья легкой промышленности	Технические, экономические
05.20.00	Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства	
05.20.01	Механизация сельскохозяйственного производства	Технические, сельскохозяйственные
05.20.02	Электрификация сельскохозяйственного производства	Технические
05.20.03	Эксплуатация, восстановление и ремонт сельскохозяйственной техники	— " —
05.20.04	Сельскохозяйственные и гидромелиоративные машины	— " —
05.21.00	Технология, машины и оборудование лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности	
05.21.01	Технология и машины лесного хозяйства и лесозаготовки	Технические
05.21.03	Технология и оборудование химической переработки древесины, химия древесины	Технические, химические

05.21.05	Технология и оборудование деревообрабатывающих произ- водств, древесиноведение	Технические
05.22.00	Транспорт	
05.22.01	Транспортные системы страны, ее регионов, городов и промыш- ленных центров	Технические, экономи- ческие
05.22.03	Изыскание и проектирование железных дорог	Технические
05.22.06	Железнодорожный путь	— „ —
05.22.07	Подвижной состав железных дорог и тяга поездов	— „ —
05.22.08	Эксплуатация железнодорожного транспорта (включая системы сигнализации, централизации и блокировки)	— „ —
05.22.09	Электрификация железнодорож- ного транспорта	— „ —
05.22.10	Эксплуатация автомобильного транспорта	— „ —
05.22.12	Промышленный транспорт	— „ —
05.22.13	Навигация и управление воз- душным движением	— „ —
05.22.14	Эксплуатация воздушного транспорта	— „ —
05.22.16	Судовождение	— „ —
05.22.17	Водные пути сообщения и гидрография	Технические, географи- ческие
05.22.19	Эксплуатация водного транс- порта	Технические
05.23.00	Строительство	
05.23.01	Строительные конструкции, здания и сооружения	Технические
05.23.02	Основания и фундаменты	— „ —
05.23.03	Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение	— „ —
05.23.04	Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов	— „ —
05.23.05	Строительные материалы и из- делия	— „ —
05.23.07	Гидротехническое и мелиора- тивное строительство	— „ —
05.23.08	Технология и организация промышленного и гражданского строительства	— „ —
05.23.11	Строительство автомобильных дорог и аэродромов	— „ —

05.23.13	Строительство железных дорог	Технические
05.23.15	Мосты и транспортные тоннели	— „ —
05.23.16	Гидравлика и инженерная гидрология	— „ —
05.23.17	Строительная механика	Технические, физико-математические
05.23.18	Подземное строительство	Технические
05.24.00	Геодезия	
05.24.01	Геодезия	Технические, физико-математические
05.24.02	Аэрокосмические съемки, фотограмметрия, фототопография	Технические
05.24.03	Картография	Технические, географические, физико-математические
05.25.00	Информация и информационные системы	
05.25.02	Документалистика, документо-ведение и архивоведение	Технические, исторические, педагогические
05.25.03	Библиотечковедение и библио-географоведение	Технические, исторические, педагогические, филологические
05.25.04	Книговедение	Исторические, филологические
05.25.05	Информационные системы и процессы	Технические, филологические
05.26.00	Охрана труда и пожарная безопасность	Технические
05.26.01	Охрана труда и пожарная безопасность	
05.27.00	Электроника	
05.27.01	Твердотельная электроника, микроэлектроника	Технические, физико-математические
05.27.02	Вакуумная и плазменная электроника	То же
05.27.03	Квантовая электроника	— „ —
05.27.04	Пассивные радиоэлектронные компоненты	— „ —
05.27.05	Интегральные радиоэлектронные устройства	— „ —
05.27.06	Технология полупроводников и материалов электронной техники	Технические, химические
05.27.07	Оборудование производства электронной техники	Технические
06.00.00	Сельскохозяйственные науки	
06.01.00	Агрономия	
06.01.01	Общее земледелие	Сельскохозяйственные
06.01.02	Мелиорация и орошаемое земледелие	Сельскохозяйственные, технические

06.01.03	Агропочвоведение и агротехника	Сельскохозяйственные, биологические, химические, географические, технические, физико-математические
06.01.04	Агрохимия	Сельскохозяйственные, биологические, химические
06.01.05	Селекция и семеноводство	Сельскохозяйственные, биологические
06.01.06	Овощеводство	Сельскохозяйственные
06.01.07	Плодоводство	— „ —
06.01.08	Виноградарство	— „ —
06.01.09	Растениеводство	— „ —
06.01.10	Субтропические культуры	— „ —
06.01.11	Защита растений от вредителей и болезней	Сельскохозяйственные, биологические
06.01.12	Кормопроизводство и луговодство	Сельскохозяйственные
06.02.00	Зоотехника	
06.02.01	Разведение, селекция и воспроизводство сельскохозяйственных животных	Сельскохозяйственные, биологические
06.02.02	Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов	То же
06.02.03	Звероводство и охотоведение	— „ —
06.02.04	Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства	Сельскохозяйственные
06.03.00	Лесное хозяйство	
06.03.01	Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов	Сельскохозяйственные, биологические
05.03.02	Лесоустройство и лесная таксация	Сельскохозяйственные
06.03.03	Лесоведение и лесоводство; лесные пожары и борьба с ними	Сельскохозяйственные, биологические, технические
06.03.04	Агролесомелиорация и защитное лесоразведение	Сельскохозяйственные, технические
07.00.00	Исторические науки	
07.00.01	История Коммунистической партии Советского Союза	Исторические
07.00.02	История СССР	— „ —
07.00.03	Всеобщая история	— „ —
07.00.04	История коммунистического и рабочего движения и национально-освободительных движений	Исторические, философские, политические

07.00.05	История международных отношений и внешней политики	Исторические
07.00.06	Археология	— „ —
07.00.07	Этнография	— „ —
07.00.09	Историография, источниковедение и методы исторического исследования	— „ —
07.00.10	История науки и техники	Политические, физико-математические, химические, биологические, геолого-минералогические, технические, философские, сельскохозяйственные, филологические, географические, медицинские, ветеринарные, искусствоведение, архитектура, военные
07.00.12	История искусства	Исторические, искусствоведение
07.00.13	История марксизма-ленинизма	Исторические, экономические, философские
07.00.14	Партийное строительство	Исторические, социологические
08.00.00	Экономические науки	
08.00.01	Политическая экономия	Экономические
08.00.02	История экономических учений	— „ —
08.00.03	История народного хозяйства	Экономические, исторические
08.00.04	Размещение производительных сил, экономика районов СССР	Экономические, географические
08.00.05	Экономика, планирование, организация управления народным хозяйством и его отраслями	Экономические
08.00.06	Экономика, планирование и организация материально-технического снабжения	— „ —
08.00.07	Экономика труда	— „ —
08.00.08	Эффективность капитальных вложений и новой техники	— „ —
08.00.09	Ценообразование	— „ —
08.00.10	Финансы, денежное обращение и кредит	— „ —
08.00.11	Статистика	— „ —
08.00.12	Бухгалтерский учет, контроль и анализ хозяйственной деятельности	— „ —
08.00.13	Экономико-математические методы	Экономические, физико-математические

08.00.14	Мировое хозяйство и международные экономические отношения	Экономические
08.00.15	Экономика зарубежных социалистических стран	— „ —
08.00.16	Экономика капиталистических стран	— „ —
08.00.17	Экономика развивающихся стран	— „ —
08.00.18	Экономика народонаселения и демография	— „ —
08.00.19	Экономика природопользования и охраны окружающей среды	— „ —
08.00.20	Стандартизация и управление качеством продукции	Экономические, технические
08.00.27	Землеустройство	Экономические
08.00.28	Организация производства (по отраслям)	Экономические, технические
09.00.00	Философские науки	
09.00.01	Диалектический и исторический материализм	Философские
09.00.02	Теория научного социализма и коммунизма	Философские, исторические, экономические
09.00.03	История философии	Философские
09.00.04	Эстетика	Философские, исторические, социологические
09.00.05	Этика	То же
09.00.06	Научный атеизм, религия (история и современность)	— „ —
09.00.07	Логика	Философские
09.00.08	Философские вопросы естествознания и техники	— „ —
09.00.10	Философские проблемы политики	— „ —
10.00.00	Филологические науки	
10.01.00	Литературоведение	Филологические
10.01.01	Русская литература	
10.01.02	Литература народов СССР (советского периода)	— „ —
10.01.03	Литература народов СССР	— „ —
10.01.04	Литература зарубежных социалистических стран	— „ —
10.01.05	Литература стран Западной Европы, Америки и Австралии	— „ —
10.01.06	Литература народов зарубежных стран Азии и Африки	— „ —
10.01.08	Теория литературы	— „ —
10.01.09	Фольклористика	Филологические, искусствоведение
10.01.10	Журналистика	Филологические, социологические
10.01.11	Текстология литературы и фольклора	Филологические

10.02.00	Языкознание	Филологические
10.02.01	Русский язык	— „ —
10.02.02	Языки народов СССР	— „ —
10.02.03	Славянские языки (западные и южные)	— „ —
10.02.04	Германские языки	— „ —
10.02.05	Романские языки	— „ —
10.02.06	Тюркские языки	— „ —
10.02.07	Финно-угорские и самодийские языки	— „ —
10.02.08	Иранские языки	— „ —
10.02.09	Кавказские языки	— „ —
10.02.14	Классическая филология	— „ —
10.02.15	Балтийские языки	— „ —
10.02.16	Монгольские языки	— „ —
10.02.17	Семитские языки	— „ —
10.02.19	Теория языкознания	— „ —
10.02.22	Языки народов зарубежных стран Азии, Африки, аборигенов Америки и Австралии	— „ —
11.00.00	Географические науки	
11.00.01	Физическая география, геофизика и геохимия ландшафтов	Географические
11.00.02	Экономическая и социальная география	— „ —
11.00.04	Геоморфология и эволюционная география	Географические, геолого-минералогические
11.00.05	Биогеография и география почв	Географические, биологические
11.00.07	Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия	Географические, химические, технические
11.00.08	Океанология	Географические, физико-математические, биологические, геолого-минералогические, технические
11.00.09	Метеорология, климатология, агрометеорология	Географические, физико-математические, технические, сельскохозяйственные
11.00.11	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	Географические, физико-математические, биологические, химические, геолого-минералогические, технические, сельскохозяйственные, экономические, философские
12.00.00	Юридические науки	
12.00.01	Теория и история государства и права; история политических и правовых учений	Юридические

12.00.02	Государственное право и управление; советское строительство; административное право; финансовое право	Юридические
12.00.03	Гражданское право; семейное право; гражданский процесс; международное частное право	— „ —
12.00.04	Хозяйственное право; арбитражный процесс	— „ —
12.00.05	Трудовое право; право социального обеспечения	— „ —
12.00.06	Сельскохозяйственное право; земельное, водное, лесное и горное право; экологическое право	— „ —
12.00.08	Уголовное право и криминология; исправительно-трудовое право	— „ —
12.00.09	Уголовный процесс и криминалистика	— „ —
12.00.10	Международное право	— „ —
12.00.11	Судоустройство; прокурорский надзор; адвокатура	— „ —
13.00.00	Педагогические науки	
13.00.01	Теория и история педагогики	Педагогические
13.00.02	Методика преподавания (по отраслям)	— „ —
13.00.03	Специальная педагогика (тифлопедагогика, сурдопедагогика, олигофренопедагогика и логопедия)	Педагогические, психологические
13.00.04	Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры	Педагогические
13.00.05	Теория, методика и организация культурно-просветительной деятельности	— „ —
14.00.00	Медицинские науки	
14.00.01	Акушерство и генетология	Медицинские
14.00.02	Анатомия человека	Медицинские, биологические
14.00.03	Эндокринология	То же
14.00.04	Болезни уха, горла и носа	Медицинские
14.00.05	Внутренние болезни	— „ —
14.00.06	Кардиология	Медицинские, биологические
14.00.07	Гигиена	То же

14.00.08	Глазные болезни	Медицинские
14.00.09	Педиатрия	— „ —
14.00.10	Инфекционные болезни	— „ —
14.00.11	Кожные и венерические болезни	— „ —
14.00.12	Лечебная физкультура и спор- тивная медицина	— „ —
14.00.13	Нервные болезни	— „ —
14.00.14	Онкология	Медицинские, биологи- ческие
14.00.15	Патологическая анатомия	Медицинские
14.00.16	Патологическая физиология	Медицинские, биологи- ческие
14.00.17	Нормальная физиология	То же
14.00.18	Психиатрия	Медицинские
14.00.19	Лучевая диагностика, луче- вая терапия	— „ —
14.00.20	Токсикология	Медицинские, биологи- ческие
14.00.21	Стоматология	Медицинские
14.00.22	Травматология и ортопедия	— „ —
14.00.23	Гистология, цитология, эмбриология	Медицинские, биологи- ческие
14.00.24	Судебная медицина	Медицинские
14.00.25	Фармакология	Медицинские, биологи- ческие, фармацевтические
14.00.26	Фтизиатрия	Медицинские
14.00.27	Хирургия	— „ —
14.00.28	Нейрохирургия	— „ —
14.00.29	Гематология и переливание крови	Медицинские, биологи- ческие
14.00.30	Эпидемиология	То же
14.00.31	Химиотерапия и антибиотики	— „ —
14.00.32	Авиационная, космическая и морская медицина	— „ —
14.00.33	Социальная гигиена и орга- низация здравоохранения	Медицинские
14.00.34	Курортология и физиотерапия	— „ —
14.00.35	Детская хирургия	— „ —
14.00.36	Аллергология и иммунология	Медицинские, биологи- ческие
14.00.37	Анестезиология и реанимато- логия	Медицинские
14.00.39	Ревматология	— „ —
14.00.40	Урология	— „ —
14.00.41	Трансплантология и искусст- венные органы	Медицинские, биологи- ческие, технические
14.00.43	Пульмонология	Медицинские
14.00.44	Сердечно-сосудистая хирургия	— „ —

14.00.45	Наркология	Медицинские, биологические
15.00.00	Фармацевтические науки	
15.00.01	Технология лекарств и организация фармацевтического дела	Фармацевтические
15.00.02	Фармацевтическая химия и фармакогнозия	Фармацевтические, биологические, химические
16.00.00	Ветеринарные науки	
16.00.01	Диагностика и терапия животных	Ветеринарные
16.00.02	Патология, онкология и морфология животных	Ветеринарные, биологические
16.00.03	Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология и иммунология	То же
16.00.04	Ветеринарная фармакология с токсикологией	— „ —
16.00.05	Ветеринарная хирургия	Ветеринарные
16.00.06	Ветеринарная санитария, ветеринарно-санитарная экспертиза и гигиена переработки продуктов животноводства	Ветеринарные, биологические
16.00.07	Акушерство и искусственное осеменение	Ветеринарные, биологические, сельскохозяйственные
16.00.08	Гигиена сельскохозяйственных животных (зоогигиена)	То же
17.00.00	Искусствоведение	
17.00.01	Театральное искусство	Искусствоведение
17.00.02	Музыкальное искусство	— „ —
17.00.03	Киноискусство. Телевидение	— „ —
17.00.04	Изобразительное искусство	— „ —
17.00.05	Декоративное и прикладное искусство	— „ —
17.00.06	Техническая эстетика	Искусствоведение, технические
17.00.07	Музееведение; консервация, реставрация и хранение художественных ценностей	Искусствоведение, исторические, технические
17.00.08	Теория и история культуры	Искусствоведение, философские, исторические
18.00.00	Архитектура	
18.00.01	Теория и история архитектуры, реставрация памятников архитектуры	Архитектура, искусствоведение
18.00.02	Архитектура зданий и сооружений	Архитектура
18.00.04	Градостроительство, районная планировка, ландшафтная архитектура и планировка сельскохозяйственных населенных мест	Архитектура, технические

19.00.00	Психологические науки	
19.00.01	Общая психология, история психологии	Психологические
19.00.02	Психофизиология	— „ —
19.00.03	Психология труда; инженерная психология	Психологические, технические
19.00.04	Медицинская психология	Психологические, медицинские
19.00.05	Социальная психология, социология и психология личности	Психологические, социологические
19.00.06	Юридическая психология	Психологические
19.00.07	Педагогическая и возрастная психология	— „ —
19.00.10	Специальная психология (психология слепых, глухонемых и умственно отсталых детей)	— „ —
22.00.00	Социологические науки	
22.00.01	Теория, методология и история социологии	Социологические, философские
22.00.02	Методы социологических исследований	Социологические
22.00.03	Социология труда и экономическая социология	Социологические, экономические
22.00.04	Социальная структура, социальные институты и образ жизни	Социологические, философские, экономические
22.00.05	Социально-политические процессы, организация и управление	Социологические, экономические, политические
22.00.06	Социология культуры, образования, науки	Социологические, философские, психологические
22.00.07	Общественное мнение	Социологические, политические
23.00.00	Политические науки	
23.00.01	Теория и история политической науки	Политические, исторические
23.00.02	Политические институты и процессы	Политические, юридические, социологические
23.00.03	Политическая культура и идеология	Политические, философские, исторические
23.00.04	Политические проблемы международных систем и глобального развития	Политические, экономические

Бюллетень ВАК СССР, 1989 г., №2, 3.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СИМВОЛИКА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК*

Один из наиболее эффективных методов анализа объектов исследования — это метод аналогий, позволяющий использовать научные результаты смежных областей знания. На этом методе основано широкое применение количественных методов в естественно-технических областях, их так называемая математизация. Наличие и обилие аналогий между моделями исследуемых объектов наполняет предельно абстрактную науку — математику — конкретным содержанием и превращает ее в мощное орудие познания.

Успешное применение математических методов предполагает, во-первых, овладение "математическим языком", с помощью которого выражаются разнообразные факты действительности (по словам А. Пуанкаре, — "Математика — это искусство называть разные вещи одним и тем же именем"), и, во-вторых, умелое приложение этих методов к исследуемому кругу явлений.

Среди названных целей трудно установить приоритет. При всей привлекательности того, чтобы считать умелое приложение математических методов более важным, оно вряд ли достижимо без овладения математическим языком.

Математические методы исследования неизбежно начинаются с явного или неявного уточнения языка, главное в котором его фундамент — язык начальных понятий. Приучиться к необходимости уточнения языка — одна из самостоятельных и существенных задач, которая, к сожалению, еще не получила достаточного признания. Между тем, она имеет не только научное, но и практическое значение: ясно, сколь большую роль играет точность языка, например, в юридических документах; известно, что применение математических методов в экономике в значительной степени затруднено именно недостаточной разработанностью языка описания экономических явлений.

Совершенно очевидно, что эффективность математического аппарата проявляется полностью лишь при правильном (с методической точки зрения) использовании всего арсенала присущих ему средств и методов. Важное место в этом арсенале занимает четкий математический язык, а значит и продуманная, гибкая и информативная символика, являющаяся одной из основных составных частей любого языка. Известно, что удачные обозначения позволяют подметить полезные аналогии, установить важные математические закономерности и сделать содержательные и ценные для практики выводы. Хотя какая-либо количественная оценка зависимости успеха исследования (т. е. реализация знаний исследователя) от хорошо продуманных обозначений вряд ли будет иметь смысл, нетрудно привести огромное число примеров, когда решения становятся очевидными благодаря удачной формулировке задачи. Напротив, там, где используются неуклюжие, туманные обозначения, для решения требуются неизмеримо

* Составлено докт. техн. наук профессором Петуховым Г. Б.

большие усилия. Нетрудно себе представить, например, как сложно было бы производить арифметические и алгебраические операции с римскими цифрами. . .

Почти во всем мире математика последовательно проходила в своем развитии три стадии: риторики, сокращений и символики. Риторическая математика характеризуется отсутствием каких бы то ни было символов, если, конечно, не считать таковыми сами слова конкретного языка. В математике сокращений некоторые слова из-за частого употребления постепенно стали подвергаться сокращениям, которые со временем достигли такой формы, когда по ним уже трудно было восстановить первоначальные значения изображаемых слов. Так сокращения превратились в условные знаки. Однако поворотным пунктом в истории математики явилось изобретение Виета, которое впоследствии было усовершенствовано Декартом и дожило до наших дней. Это изобретение современной буквенной нотации (символики).

Буквенную нотацию постигла судьба всех чрезвычайно удачных нововведений. Повсеместное ее использование привело к тому, что сейчас трудно себе представить время, когда прибегали к менее удобным методам. Сегодня формулы, в которых фигурируют буквы, обозначающие числа и другие величины, стали самым обычным делом, и возможность оперировать символами кажется большинству людей почти врожденным свойством мыслящего человека. Но она стала естественной только благодаря постоянным упражнениям. Во время Виета эта нотация воспринималась как коренным образом противоречащая вековым традициям.

В чем же сила такой символики? Прежде всего, буквы освободили математику от подчиненности слову — от ограничений, наложенных на слова. Без буквенной нотации всякое обладающее некоторой общностью математическое утверждение превращается в длинный поток слов со всей присущей человеческой речи неточностью и многозначностью смысла. Беда в том, что слова человеческой речи суть нечто, связанное с определенным содержанием в то время как целью математики является "очищенное" (от содержания) мышление. Поэтому буквенная символика не есть простая формальность. Ее колоссальное значение заключается не в создании стерильности математических построений и полном запрещении интуиции человеческого мышления, а в неограниченной возможности использовать эту интуицию для создания новых форм мышления.

Следует заметить, что важное открытие Виета само по себе еще не гарантировало успеха во всех случаях жизни. История математики знает немало примеров, когда неудачные обозначения (уже буквенные) затемняли существо дела, не привлекали исследователей и тем самым тормозили развитие новых теорий. К счастью, истории известны и противоположные случаи. Ярким примером здесь может служить математическая символика, разработанная Лейбницем.

Именно Лейбниц является создателем современной символики дифференциального и интегрального исчисления. Делу символики Лейбниц придавал очень большое значение и применял определенные символы вполне сознательно. "Следует озаботиться тем, — писал

Лейбниц, — чтобы математические знаки были удобны для открытия". Лейбниц дал символы дифференциала dx , d^2x , d^3x, \dots , интеграла \int , равенства $=$. Лейбницу принадлежат также термины "функция", "координата" и введение двойных индексов для обозначения коэффициентов при неизвестных в системах уравнений. Удачный выбор символов особенно ясно виден на примере символа для операции интегрирования: $\int y(x)dx$; в этом символе отражены не только подынтегральная функция и переменная интегрирования, но и сам процесс интегрирования.

Таким образом, вся история математики свидетельствует о том, что гибкие и информативные обозначения математических объектов абсолютно необходимы. При этом хорошо построенными обозначениями нужно стремиться выразить математическую суть изучаемого явления, не затемняя его и не отвлекая от него.

Не секрет, что изучение научных трудов, использующих математику, сильно затрудняется путаницей в обозначениях, в особенности перегрузкой некоторых букв. Единственный принцип, которому обычно следуют, заключается в согласии с "обычным употреблением". К сожалению, обычное употребление отнюдь не единообразно и исследователю (соискателю) приходится испытывать излишние трудности, чтобы привыкнуть к переходу от одних обозначений к другим в быстрой последовательности. Исследователи, работающие в смежных областях, также испытывают неудобства, обнаруживая, что обозначение, общепринятое в одной области, перегружено различными смысловыми значениями в другой.

Представляется очевидным, что аналогичные математические объекты должны иметь и аналогичные обозначения. И наоборот, совершенно недопустимо в пределах одной отрасли науки (и, тем более — в рамках группы смежных специальностей) использовать одинаковые обозначения для существенно различных по своей природе объектов.

При выборе обозначений важно придерживаться следующих принципов:

1. Усложнения должны быть сведены к минимуму.
2. Физически разные случаи следует различать как таковые, а не маскировать их в качестве условий. Попытки такой маскировки всегда приводят к дополнительным трудностям.
3. Если математическая теория находит приложения в нескольких областях, то следует выбирать такие обозначения, чтобы их можно было употреблять в этих областях без изменений, избегая употребления символов, уже использованных в другом смысле.

Необходимость символики, обладающей указанными свойствами, особенно остро ощущается в сильно математизированных технических научных специальностях, в задачах которых одновременно (совместно) рассматривается большое число объектов, удачное (в частности, непротиворечивое) обозначение которых составляет подчас весьма непростую задачу. Ее решение в значительной мере предопределяет успех дальнейших исследований.

Данное приложение является попыткой унифицировать основные обозначения однотипных математических объектов, используемых в технических науках. Оно основано на многолетнем опыте применения в практике преподавания технического вуза, в отчетах по НИР и в диссертациях по техническим наукам большого отряда соискателей.

В основу предлагаемой символики положены наиболее удачные, на наш взгляд, обозначения, принятые в советской и иностранной научной литературе. Однако она имеет и ряд особенностей, призванных повысить ее информативность и содержательность. Для придания символике этих свойств был использован структурно-буквенный принцип ее построения, согласно которому конкретные обозначения определяются не только составляющими их общеизвестными знаками (буквами, цифрами, скобками и т. п.), но и взаимным расположением последних. Так, например, в выражении $\varphi_x(z)$ символ z означает аргумент, а символ φ_x рассматривается как единое целое и означает конкретную функцию этого аргумента.

Специалистам абстрактных (теоретических) дисциплин, в рамках которых обозначения вводятся лишь на время рассмотрения конкретной задачи, может показаться, что предлагаемая символика излишне громоздка. Однако, это только на первый взгляд. При некотором навыке в ее использовании обнаруживается, что при описании математических объектов она освобождает от значительной части пояснений, абсолютно необходимых при другой системе обозначений, а в ряде случаев дает более краткую запись и самих обозначений. Так, например, $A_{[m,n]}$ обозначает прямоугольную $(m \times n)$ матрицу; $B_{[m]}$ — квадратную матрицу m -го порядка; $X_{\langle n \rangle}$ — n -мерный вектор; $M_{\{n\}}$ — конечное n -множество; $Y_{\langle m \rangle}(X_{\langle n \rangle})$ — систему m функций от n переменных и т. п. К тому же, в конкретном контексте, когда задача уже поставлена, и ясно, о каких объектах идет речь, обозначения могут быть разгружены за счет индексов, т. е. для приведенных выше примеров могут использоваться обозначения: $A, B, X, M, Y(x)$ и т. п.

Подчеркнем, что, хотя предлагаемая символика призвана унифицировать не сами обозначения (т. е. используемые для них буквы), а, главным образом, их структуру, тем не менее в пределах технических наук ряд символов должен быть закреплен за вполне определенными объектами. Так, в теории вероятностей и математической статистике буквой F всегда обозначается функция распределения, буквой ρ — плотность распределения, символами $M[\]$ и $D[\]$ — соответственно операторы математического ожидания и дисперсии случайных величин и т. п. Это, естественно, должно учитываться соискателями. Однако при практическом использовании данной символики такие ограничения, как правило, никаких трудностей не вызывают.

Обратим внимание на то, что здесь речь идет об основных обозначениях математических объектов, играющих фундаментальную роль в применяемых в настоящее время математических методах исследования. Что касается временных обозначений, используемых при решении конкретных задач, то мы не видим необходимости в их строгой регламентации.

Рекомендуемые обозначения математических объектов

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
А. Общие для всех дисциплин				
1	$s, t, u, v, x, y, z, \dots$		Произвольные переменные	Аргументы, функции (как правило, непрерывные)
2	$i, j, k, l, m, n, r, s, \dots$		Целочисленные переменные	Аргументы, функции, индексы
3	a, b, c, d, \dots $a(t), b(t), c(t), d(t), \dots$		Параметры	Постоянные коэффициенты или параметры (в том числе и зависящие от времени)
4	a		Приближенное значение величины a	
5	(a, b)	$(a, b) \stackrel{\text{д}}{=} \{x: a < x < b\}$	Открытый интервал значений переменной x	a и b не входят в интервал (см. п. 10, 51)
6	$(a, b]$	$(a, b] \stackrel{\text{д}}{=} \{x: a < x \leq b\}$	Полуоткрытый слева интервал значений переменной x	a не входит, а b входит в интервал (см. п. 10)
7	$[a, b)$	$[a, b) \stackrel{\text{д}}{=} \{x: a \leq x < b\}$	Полуоткрытый справа интервал значений переменной x	a входит, а b не входит в интервал (см. п. 10)
8	$[a, b]$	$[a, b] \stackrel{\text{д}}{=} \{x: a \leq x \leq b\}$	Замкнутый интервал (отрезок) значений переменной x	a и b входят в интервал (см. п. 10)
9	$\{m = k(r)n\}$	$\{m = k(r)n\} \stackrel{\text{д}}{=} (m = k, k+r, k+2r, \dots, n)$	Последовательность значений переменной m	r — шаг последовательности

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
10	$\{x\}$	$\{x\} \stackrel{d}{=} \{x : U(x)\}$ $\{x\} \stackrel{d}{=} \{x/U(x)\}$	Множество значений переменной x , удовлетворяющих условию (описанию) $U(x)$	Произвольное одномерное пространство. Например: $[a, b) = \{x : a \leq x < b\}$ — описание элементов множества
11	$X_{\{n\}} = \{x_i\}_n$	$X_{\{n\}} \stackrel{d}{=} \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$	Конечное множество элементов $x_i, [i = 1(1)n]$	Перечисление элементов множества. Все элементы множества различны
12	$\{x_i\} = \{x_i\}_\infty$	$\{x_i\} \stackrel{d}{=} \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots\}$	Счетное множество элементов $x_i, [i = 1(1)\infty]$	
13	$\langle a_i \rangle_n$	$\langle a_i \rangle_n \stackrel{d}{=} \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$	Конечная последовательность n элементов a_1, a_2, \dots, a_n	В отличие от множества элементы последовательности могут совпадать
14	$\langle a_i \rangle$	$\langle a \rangle \stackrel{d}{=} \langle a_1, a_2, \dots, a_i, \dots \rangle$	Бесконечная (счетная) последовательность элементов a_1, a_2, \dots	
15	$X_{(n)}$	$X_{(n)} \stackrel{d}{=} \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$	n -мерный вектор (кортеж длины n , упорядоченная последовательность переменных x_1, x_2, \dots, x_n)	Точка n -мерного пространства с координатами x_1, x_2, \dots, x_n . В контексте индекс (n) можно опускать, т. е. писать X
16	$\{X_{(n)}\}$	$\{X_{(n)}\} \stackrel{d}{=} \{X_{(n)} : U(X_{(n)})\}$ $\{X_{(n)}\} \stackrel{d}{=} \{X_{(n)}/U(X_{(n)})\}$	Множество значений вектора $X_{(n)}$, удовлетворяющих условию (списанию) $U(X_{(n)})$	n -мерное пространство

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
17	$A, B, \dots, M, \dots, U, V, \dots$		Произвольные множества	Например: $A = \{x, y, z\}$, $B = \{x, y, z, w\}$
			Пустое множество	Множество, не содержащее элементов

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
17	$A, B, \dots, M, \dots U, V, \dots$		Произвольные множества	Например: $A = (a, b]$; $B = \{x : x^2 + 2 > 0\}$ и т. п.
18	\emptyset		Пустое множество	Множество, не содержащее ни одного элемента
19	\bar{A}	$\bar{A} \subseteq A$	Подмножество множества A	В частности, $A \subseteq \bar{A}$ и, следовательно, $A = \bar{A}$ (см. п. 63)
20	$\{\bar{A}\}$	$\{\bar{A}\} \stackrel{d}{=} \{B : B \subseteq A\}$	Множество всех подмножеств множества A	В частности, $A \in \{\bar{A}\}$ и $\emptyset \in \{\bar{A}\}$ но и $\emptyset \in \{\bar{A}\}!$ (см. п. 61, 63)
21	$\{\bar{A}_k\}$	$\{\bar{A}_k\} \stackrel{d}{=} \{\bar{A}_k : \bigcup_k \bar{A}_k = A; A_k \cap A_l = \emptyset, k \neq l\}$	Разбиение множества A на классы	Множество непересекающихся подмножеств множества A , объединение которых совпадает с исходным множеством A (см. гл. 65, 66)
22	$\{\bar{A}_{\{n_k\}}\}_m$	$\{\bar{A}_{\{n_k\}}\}_m \stackrel{d}{=} \{\bar{A}_{\{n_k\}} : \bigcup_{k=1}^m \bar{A}_{\{n_k\}} = A_{\{n\}}; \bar{A}_{\{n_k\}} \cap \bar{A}_{\{n_l\}} = \emptyset, k \neq l\}$	(n_1, n_2, \dots, n_m) -разбиение конечного множества $A_{\{n\}}$ на классы	Множество непересекающихся p_k — подмножеств конечного p -множества $A_{\{n\}}$, объединение которых равно $A_{\{n\}}$
23	$f, \varphi, g, \gamma, \dots$ f_1, f_2, \dots F, Φ, G, Y, \dots		Функция	Соответствие между независимой переменной-аргументом и зависимой переменной-функцией

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
24	$f(x)$	$y = f(x) = f(x; a, b, \dots)$	Скалярная функция одного аргумента	Вид зависимости y от x . При необходимости перечисления параметров последние отделяются точкой с запятой (например: $y = f(x; a, b)$)
	$y(x)$	$y = y(x) = y(x; a, b, \dots)$		
25	$f^{-1}(y)$	$x = f^{-1}(y)$	Функция, обратная по отношению к функции $y = f(x)$ или $y = y(x)$	Вид зависимости x от y
	$x(y)$	$x = x(y) = y^{-1}(y)$		
26	$f(X_{(n)})$	$y = f(X_{(n)}) \stackrel{d}{=} f(x_1, x_2, \dots, x_n)$	Скалярная функция n аргументов	Вид зависимости y от вектора (x_1, x_2, \dots, x_n) , т. е. строго говоря, $f(x_1, x_2, \dots, x_n) \stackrel{d}{=} f((x_1, x_2, \dots, x_n))$
	$y(X_{(n)})$	$y = y(X_{(n)}) \stackrel{d}{=} y(x_1, x_2, \dots, x_n)$		
27	$\vec{F}_{(m)}(x)$	$F_{(m)}(x) \stackrel{d}{=} (f_1(x), f_2(x), \dots, f_m(x))$	Вектор — функция одного аргумента	Упорядоченная совокупность m -функций аргумента x
	$Y_{(m)}(x)$	$Y_{(m)}(x) \stackrel{d}{=} (y_1(x), y_2(x), \dots, y_m(x))$		
28	$F_{(m)}(X_{(n)})$	$F_{(m)}(X_{(n)}) \stackrel{d}{=} (f_1(X), f_2(X), \dots, f_m(X))$	Вектор — функция n -аргументов	Упорядоченная совокупность m -функций n -аргументов (см. п. 15)
	$Y_{(m)}(X_{(n)})$	$Y_{(m)}(X_{(n)}) \stackrel{d}{=} (y_1(X), y_2(X), \dots, y_m(X))$		

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
29	$(\psi(x_i))_n$	$(\psi(x_i))_n \stackrel{d}{=} (\psi(x_1), \psi(x_2), \dots, \psi(x_n))$	Кортеж длины n — значений функции $\psi(x)$ в точках x_1, x_2, \dots, x_n (вектор-строка)	В данном случае x_1, x_2, \dots, x_n — различные

№ п.п	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
29	$\langle \psi(x_i) \rangle_n$	$\langle \psi(x_i) \rangle_n \stackrel{d}{=} (\psi(x_1), \psi(x_2), \dots, \psi(x_n))$	Кортеж длины n -значений функции $\psi(x)$ в точках x_1, x_2, \dots, x_n (вектор-строка)	В данном случае все компоненты кортежа $\langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ различны
30	$\langle \psi(x_i) \rangle_n^T$	$\langle \psi(x_i) \rangle_n^T \stackrel{d}{=} \begin{bmatrix} \psi(x_1) \\ \psi(x_2) \\ \vdots \\ \psi(x_n) \end{bmatrix}$	Вектор (столбец) значений функции $\psi(x)$ в точках x_1, x_2, \dots, x_n	Тот же кортеж, но транспонированный (см. п. 29 и Б. 11)
31	$A\{f(x)\}$	$\psi(y) = A\{f(x)\}$	Оператор	Устанавливает соответствие между функциями. Возможно $x = y$
32	$\Phi[f(x)]$	$y = \Phi[f(x)]$	Функционал	Устанавливает соответствие между функцией и числом. Частный случай оператора
33	$\Delta(t-a)$	$\Delta(t-a) \stackrel{d}{=} \begin{cases} 0 & \text{при } t \leq a \\ 1 & \text{при } t > a \end{cases}$	Единичная функция (единичный скачок)	Функция Хевисайда; селектор луча (a, ∞)
34	$\Pi(t; a, b)$	$\Pi(t; a, b) \stackrel{d}{=} \Delta(t-a) - \Delta(t-b)$	Единичный прямоугольный импульс	Селектор интервала $(a, b]$
35	$\pi(t; k)$	$\pi(t; k) \stackrel{d}{=} \Pi(t; k, k+1), [k = 0(1) \infty]$	Приведенный единичный импульс	Селектор единичного интервала $(k, k+1]$
36	$\delta(t-a)$	$\delta(t-a) = \Delta'(t-a) \stackrel{d}{=} \begin{cases} \infty & \text{при } t = a+0, \\ 0 & \text{при } t \neq a+0 \end{cases}$	Дельта-функция	Функция Дирака

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
37	δ_{xy} $\varepsilon(x, y)$	$\delta_{xy} \stackrel{d}{=} \begin{cases} 1, & \text{если } x = y, \\ 0, & \text{если } x \neq y \end{cases}$	Дельта-функция эквивалентности	Селектор точки
38	δ_{ij}	$\delta_{ij} \stackrel{d}{=} \begin{cases} 1, & \text{если } i = j, \\ 0, & \text{если } i \neq j \end{cases}$	Решетчатая дельта — функция эквивалентности	Символ Кронекера
39	$\int f(x)$	$\int f(x) \stackrel{d}{=} f(k)$ $k \leq x < k+1$	Ступенчатая функция	Функция претерпевает разрывы 1-го рода в целочисленных точках оси абсцисс
40	\wedge	$A \wedge B$	Знак конъюнкции высказываний	Читается: «А или В»
41	\vee	$A \vee B$	Знак дизъюнкции высказываний	Читается: «А или В». Здесь «или» — объединительное
42	\neg	\bar{A}	Знак отрицания высказывания	Читается «не А»
43	\approx	$A \approx B$	Знак равносильности высказываний	Высказывания равносильны, если их значения истинности равны
44	$\stackrel{d}{\approx}$ $\stackrel{df}{\approx}$	$A \stackrel{d}{\approx} B$ $A \stackrel{df}{\approx} B$	Знак равносильности высказываний по определению	Это, как правило, различные формулировки одного и того же высказывания

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
45	\Rightarrow	$A \Rightarrow B$	Знак импликации высказываний	Если A и B высказывания, то $A \Rightarrow B$ означает: « A влечет B »; «из A следует B »; «если A , то B »
	\rightarrow	$A \rightarrow B$		
46	\Leftrightarrow	$A \Leftrightarrow B$	Знак эквиваленции высказываний	Если A и B высказывания, то $A \Leftrightarrow B$ означает « A тогда и только тогда, когда B »; «для того чтобы A , необходимо и достаточно B »
	\Leftarrow	$A \Leftarrow B$		
47	\forall	$(\forall x) U(x)$	Квантор общности	Читается: «для всех x условие $U(x)$ выполняется»
48	\exists	$(\exists x) U(x)$	Квантор существования	Читается: «существует такое x , что условие $U(x)$ выполняется»
49	$=$		Знак равенства	Обозначает два имени (обозначения, названия) одного и того же: две равносильные числовые формулы; уравнение
50	\equiv		Знак тождественного равенства	Т. е. равенство, справедливое при всех значениях входящих в выражение переменных
51	$\stackrel{c}{=}$		Знак равенства по определению	Читается: «равно по определению» или: «обозначим через»
	$\stackrel{d}{=}$			

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
52	\subset		Знак условного (символического) равенства	Используется в символическом исчислении комбинаторного анализа
53	$(=)$		Знак равенства почти всюду	Допускает неравенство на множестве значений входящих в выражение переменных — меры нуль
54	\approx		Знак приближенного равенства	Используется, когда приближенность равенства является принципиальной, т. е. когда его точность неизвестна
55	\neq	$x \neq y$	Знак неравенства	Читается: « x не равно y »
56	$<$	$x < y$	Знак строгого неравенства; отношения строгого порядка	Читается: « x меньше y »
57	$>$	$x > y$	Знак строгого неравенства; отношения строгого порядка	Читается « x больше y »
58	\leq	$x \leq y$	Знак нестрогого неравенства отношения нестрогого порядка	Читается: « x меньше или равно y »; « x не больше y »
59	\geq	$x \geq y$	Знак нестрогого неравенства отношения нестрогого порядка	Читается: « x больше или равно y »; « x не меньше y »
60	\sim		Знак отношения эквивалентности	Означает эквивалентность двух произвольных элементов по некоторому отношению; величины одного порядка

№ п.п.	Символ (сокращенное обозначение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
61	\in	$x \in M$	Знак принадлежности элементу множества	Читается: « x принадлежит M »; « x является элементом множества M »
62	\notin	$x \notin M$	Знак непринадлежности элементу множества	Читается: « x не принадлежит M »
63	\subseteq	$A \subseteq B$	Знак включения одного множества в другое	Читается: « A есть подмножество множества B »
64	\subset	$A \subset B$	Знак строгого включения одного множества в другое	Читается: « A есть собственное подмножество множества B »
65	\cap	$(C = A \cap B) \stackrel{d}{=} C = \{x : (x \in A) \wedge (x \in B)\}$	Знак булева пересечения (произведения) множеств	Множество элементов, принадлежащих A и B
66	\cup	$(C = A \cup B) \stackrel{d}{=} C = \{x : (x \in A) \vee (x \in B)\}$	Знак булева объединения (суммы) множеств	Множество элементов, принадлежащих либо A , либо B , либо A и B
67	\setminus	$(C = A \setminus B) \stackrel{d}{=} C = \{x : (x \in A) \wedge (x \notin B)\}$	Знак дополнения (разности) множеств	Множество элементов, принадлежащих A и не принадлежащих B
68	\times	$D = A \times B, \stackrel{d}{=} D = \{(x, y) : (x \in A) \wedge (y \in B)\}$	Знак прямого (декартова) произведения множеств	Множество пар элементов, один из которых принадлежит A , другой — B . Если: $A = B$ — множество действительных чисел, то $A \times B \stackrel{c}{=} A^2$ плоскость xOy

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
69	{ }	$M_{\{n\}}$	Фигурные скобки в индексе	Обозначают конечное множество из n элементов (n -множество)
70	()	$X_{(n)}$	Угловые скобки в индексе	Обозначают n -мерный вектор
71	[]	$B_{[m, n]}$; $B_{[m]}$	Квадратные скобки в индексе	Обозначают матрицу размерности $m \times n$; порядка m
1	$B_{[m, n]}$	Б. Линейная алгебра		
		$B_{[m, n]} \stackrel{d}{=} \ b_{ij}\ _m^n =$ $\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1j} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2j} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{i1} & b_{i2} & \dots & b_{ij} & \dots & b_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mj} & \dots & b_{mn} \end{bmatrix}$	Матрица размерности $m \times n$ ($m \times n$ — матрица)	Прямоугольная таблица b_{ij} [$i = 1(1)m$; $j = 1(1)n$] — элемент ее i -й строки и j -го столбца. В контексте индекс $[m, n]$ можно опускать, т. е. писать B . Иногда элементы матрицы заключают в круглые скобки () или двойные линии
2	$B_{[n, m]}^T$	$B_{[n, m]}^T \stackrel{d}{=} \ b_{ij}^T\ _n^m =$ $\begin{bmatrix} b_{11} & b_{21} & \dots & b_{i1} & \dots & b_{m1} \\ b_{12} & b_{22} & \dots & b_{i2} & \dots & b_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{1j} & b_{2j} & \dots & b_{ij} & \dots & b_{mj} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{1n} & b_{2n} & \dots & b_{in} & \dots & b_{mn} \end{bmatrix}$	Транспонированная матрица B , т. е. матрица размерности $n \times m$	$b_{ij}^T = b_{ji}$ [$i = 1(1)n$; $j = 1(1)m$] элемент ее i -й строки и j -го столбца

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание
3	$A_{[m]}$	$A_{[m]} = A_{[m, m]} \stackrel{d}{=} \ a_{ij}\ _m^m$ $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1m} & a_{2m} & \dots & a_{mm} \end{bmatrix}$	Квадратная матрица (форма) m , т. е. матрица размерности $m \times m$
			Матрица квадратная (при соединении) или квадрат

№ п.п.	Символ (сокращенное утолщение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
3	$B_{[m]}$	$B_{[m]} = B_{[m, m]} \stackrel{d}{=} \ b_{ij}\ _m^m$	Квадратная матрица порядка m , т. е. матрица размерности $m \times m$	
4	$B_{[m]}^B$	$B_{[m]}^B \stackrel{d}{=} \ A_{ij}^B\ _m^m = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{m1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1m} & A_{2m} & \dots & A_{mm} \end{bmatrix}$	Матрица взаимная (присоединенная) для квадратной матрицы B	$A_{ij}^B = A_{ji}$ — алгебраическое дополнение элемента b_{ji} матрицы B
5	\check{B}	$\check{B} = \check{B}_{[m]} \stackrel{d}{=} \sum_{i=1}^m b_{ii}$	След матрицы B	
6	$ B $ $\det B$	$ B = B_{[m]} \stackrel{d}{=} \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1m} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mm} \end{vmatrix}$	Определитель квадратной матрицы B	
7	B^{-1}	$B^{-1} = B_{[m]}^{-1} \stackrel{d}{=} \frac{B_{[m]}^B}{ B_{[m]} }$	Матрица, обратная для матрицы B	
8	$E_{[n]}$	$E_{[n]} \stackrel{d}{=} \left\{ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} \right\} \begin{matrix} n \text{ строк} \\ n \text{ столбцов} \end{matrix}$	Единичная, диагональная (квадратная) матрица порядка n	

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
9	$\varepsilon_{[m, n]}$	$\varepsilon_{[m, n]} \stackrel{d}{=} \left[\begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \end{array} \right] \left. \vphantom{\begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} m \text{ строк} \\ n \text{ столбцов} \end{array}$	Единичная $m \times n$ — матрица	Матрица, состоящая из единиц
10	$Y_{(n)}$	$Y_{(n)} \stackrel{d}{=} \ y_{ij}\ _1^n = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \stackrel{d}{=} [y_1, y_2, \dots, y_n]$	n -мерный вектор-столбец	Одностолбцовая матрица размерности $n \times 1$
11	$Y_{(n)}^T$	$Y_{(n)}^T \stackrel{d}{=} \ y_{ij}\ _1^n = (y_1, y_2, \dots, y_n)$	n -мерный вектор-строка	Транспонированный вектор-столбец, т. е. одностроковая матрица размерности $1 \times n$
12	$I_{(n)}$	$I_{(n)} \stackrel{d}{=} \left[\begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{array} \right] \left. \vphantom{\begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{array}} \right\} n \text{ строк}$	n -мерный единичный вектор-столбец	Вектор, состоящий из единиц
13	$0_{(n)}$	$0_{(n)} \stackrel{d}{=} 0 \cdot I_{(n)}$	n -мерный нуль-вектор (столбец)	Вектор, все компоненты которого равны нулю
14	$A_{[m]}$	$A_{[m]} \stackrel{d}{=} \lambda E_{[m]} - A_{[m]}$	Характеристическая матрица для матрицы A	
15	$A_{(m)}^{(\lambda)}$	$A_{(m)}^{(\lambda)} \stackrel{d}{=} \begin{bmatrix} a_{(1)}^{(\lambda)} \\ a_{(2)}^{(\lambda)} \\ \vdots \\ a_{(m)}^{(\lambda)} \end{bmatrix}$	Собственный вектор матрицы A , принадлежащий ее собственному значению λ_i	Решение системы $(\lambda_i E_{[m]} - A_{[m]}) X_{[m]} = 0_{(m)}$

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
16	$X^T Y$	$X^T Y \stackrel{d}{=} X_{(n)}^T Y_{(n)} \stackrel{d}{=} \sum_{i=1}^n x_i y_i$	Скалярное произведение векторов $X_{(n)}$ и $Y_{(n)}$	Строго говоря, $X^T Y$ — это одноэлементная матрица (1×1) и, следовательно, в данном случае она условно отождествляется со своим элементом
	(X, Y)	$(X, Y) = (X_{(n)}, Y_{(n)}) \stackrel{d}{=} \sum_{i=1}^n x_i y_i$		
17	$\frac{dX_{(n)}}{dt}$	$\frac{dX_{(n)}}{dt} = \frac{dX_{(n)}(t)}{dt} = \begin{bmatrix} \frac{dx_1(t)}{dt} \\ \frac{dx_2(t)}{dt} \\ \dots \\ \frac{dx_n(t)}{dt} \end{bmatrix}$	Производная вектора $X_{(n)}$ по скаляру t	Вектор-столбец (n -мерный)
18	$\frac{dy}{dX_{(n)}}$	$\frac{dy}{dX_{(n)}} = \frac{dy(X_{(n)})}{dX_{(n)}} = \left\langle \frac{y(X)}{x_1}, \frac{y(X)}{x_2}, \dots, \frac{y(X)}{x_n} \right\rangle$	Производная скаляра y по вектору $X_{(n)}$	Вектор — строка (n -мерный)

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
19	$\frac{dY_{(m)}}{dX_{(n)}}$	$\frac{dY_{(m)}}{dX_{(n)}} = \frac{dY_{(m)}(X_{(n)})}{dX_{(n)}} =$ $= \begin{bmatrix} \frac{dy_1(X)}{dx_1} & \frac{dy_1(X)}{dx_2} & \dots & \frac{dy_1(X)}{dx_n} \\ \frac{dy_2(X)}{dx_1} & \frac{dy_2(X)}{dx_2} & \dots & \frac{dy_2(X)}{dx_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{dy_m(X)}{dx_1} & \frac{dy_m(X)}{dx_2} & \dots & \frac{dy_m(X)}{dx_n} \end{bmatrix}$	Производная вектора $Y_{(m)}$ по вектору $X_{(n)}$	Матрица размерности $m \times n$
В. Теория вероятностей				
1	$\hat{\cdot}$		Символ случайного объекта	Ставится над основным обозначением
2	$\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}, \dots, \hat{A}, \hat{B}, \hat{C}$ $\dots \hat{A}, \hat{B}, \hat{C}$		Случайные события — множества элементарных событий	Символом $\hat{\cdot}$ (—) сверху обозначаются противоположные события

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
3	U	$U \approx \hat{U}$	Достоверное событие — пространство элементарных событий — универсальное множество	U можно рассматривать как частный случай случайного события
4	$A \cap B$	$A \text{ и } B$	Пересечение («произведение») событий A и B	Совместное наступление событий A и B
	$A \cup B$	$A \text{ или } B$	Объединение («сумма») событий A и B	Наступление хотя бы одного из событий A и B
5	V	$V \approx \hat{V} = \hat{U}$	Невозможное событие, пустое множество	V можно рассматривать как случайное событие
6	$P(\hat{A})$	$P(\hat{A}) \stackrel{d}{=} \text{Вер. } \hat{A}$	Безусловная (априорная) вероятность случайного события \hat{A}	
7	$P(\hat{A}/B)$	$P(\hat{A}/B) \stackrel{d}{=} \text{Вер. } \hat{A} \text{ при } B = U$	Условная (апостериорная) вероятность события \hat{A} относительно события B	Вероятность случайного события \hat{A} , вычисленная при условии, что событие B достоверно (произошло)
8	$\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}, \hat{t}, \hat{u}, \dots$		Случайные величины	Непрерывные
	$\hat{k}, \hat{l}, \hat{m}, \hat{n}, \hat{r}, \dots$		Случайные величины	Целочисленные

Продолжение

№	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
9	$\hat{X}_{(n)}$	$\hat{X}_{(n)} \stackrel{d}{=} (\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_n)^T = \begin{bmatrix} \hat{x}_1 \\ \hat{x}_2 \\ \vdots \\ \hat{x}_n \end{bmatrix}$	n -мерный случайный вектор	Система n случайных величин или случайных n -мерный вектор-столбец
10	$\hat{x}(t)$		Скалярная случайная функция	
11	$\hat{X}_{(n)}(t)$	$\hat{X}_{(n)}(t) \stackrel{d}{=} (\hat{x}_1(t), \hat{x}_2(t), \dots, \hat{x}_n(t))^T$	Векторная случайная функция	Совокупность n случайных функций
12	$\hat{y}(nX_{(n)})$	$\hat{y}(X_{(n)}) \stackrel{d}{=} \hat{y}(x_1, x_2, \dots, x_n)$	Скалярное случайное поле	Случайная функция n аргументов
13	$\hat{Y}_{(m)} X_{(n)}$	$\hat{Y}_{(m)}(X_{(n)}) \stackrel{d}{=} \begin{bmatrix} \hat{y}_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ \hat{y}_2(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \hat{y}_m(x_1, x_2, \dots, x_n) \end{bmatrix}$	Векторное случайное поле	Совокупность m случайных функций от n аргументов
14	$F_{\hat{x}}(x)$	$F_{\hat{x}}(x) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} < x)$	Безусловная (маргинальная) функция распределения случайной величины \hat{x}	Вероятность строгого неравенства $\hat{x} < x$ или $\hat{x} < z$ соответственно
	$F_{\hat{x}}(z)$	$F_{\hat{x}}(z) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} < z)$		
15	$F_{\hat{x}} x$	$F_{\hat{x}}(x) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} < x)$	То же	Вероятность нестрогого неравенства $\hat{x} \leq x, (\hat{x} \leq z)$
	$F_{\hat{x}} z$	$F_{\hat{x}}(z) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} < z)$		

№	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание
16	$R_{\hat{x}}(x)$	$R_{\hat{x}}(x) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} \geq x) = 1 - F_{\hat{x}}(x)$	Вероятность нестрогого неравенства $\hat{x} \geq x$ или $\hat{x} \geq z$ соответственно
	$R_{\hat{x}}(z)$	$R_{\hat{x}}(z) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} \geq z) = 1 - F_{\hat{x}}(z)$	То же

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
16	$R_{\hat{x}}(x)$	$R_{\hat{x}}(x) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} \geq x) \stackrel{d}{=} 1 - F_{\hat{x}}(x)$	Дополнительная функция распределения случайной величины \hat{x}	В некоторых приложениях эта функция называется функцией надежности
	$R_{\hat{x}}(z)$	$R_{\hat{x}}(z) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} \geq z) \stackrel{d}{=} 1 - F_{\hat{x}}(z)$		
17	$R_{\hat{x}}(x)$	$R_{\hat{x}}(x) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} > x) \stackrel{d}{=} 1 - F_{\hat{x}}(x)$	То же	
	$R_{\hat{x}}(z)$	$R_{\hat{x}}(z) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} > z) \stackrel{d}{=} 1 - F_{\hat{x}}(z)$		
18	$\varphi_{\hat{x}}(x)$	$\varphi_{\hat{x}}(x) = F'_{\hat{x}}(x) = -R'_{\hat{x}}(x)$	Безусловная (маргинальная) плотность распределения случайной величины \hat{x}	Используя δ -функцию (см. п. А36) можно распространить понятие плотности распределения на случайные величины всех типов
	$\varphi_{\hat{x}}(z)$	$\varphi_{\hat{x}}(z) = F'_{\hat{x}}(z) = -R'_{\hat{x}}(z)$		
19	$P_{\hat{z}}(z_i)$	$P_{\hat{z}}(z_i) \stackrel{d}{=} P(\hat{z} = z_i), [i = 1(1)n; n = 1(1)\infty]$	Ряд распределения дискретной случайной величины \hat{z}	Если распределение не имеет общего члена, то выписываются все возможные значения z_i и соответствующие вероятности $P_i = P_{\hat{z}}(z_i)$ в виде таблицы
20	$P_{\hat{z}_1/\hat{z}_2}(z_1; z_2)$	$P_{\hat{z}_1/\hat{z}_2}(z_1; z_2) \stackrel{d}{=} P(\hat{z}_1 = z_{1i} / \hat{z}_2 = z_{2j})$ [$i = 1(1)n_1; j = 1(1)n_2; n_1, n_2 = 1(1)\infty$]	Условный ряд распределения случайной величины \hat{z}_1 относительно случайной величины \hat{z}_2	

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
21	$F_{\hat{x}}^{-1}(\eta)$	$x = F_{\hat{x}}^{-1}(\eta) = R_{\hat{x}}^{-1}(1 - \eta) \Rightarrow P(\hat{x} < x) = \eta$	Функция, обратная для функции распределения случайной величины \hat{x}	100 η — процентный квантиль распределения случайной величины \hat{x}
	$F_{\hat{x}}^{-1}(\eta)$	$x = F_{\hat{x}}^{-1}(\eta) = R_{\hat{x}}^{-1}(1 - \eta) \Rightarrow P(\hat{x} \leq x) = \eta$		
22	$G_{\hat{z}}(\chi)$	$G_{\hat{z}}(\chi) \stackrel{d}{=} \sum_m P_{\hat{z}}(m) \chi^m = \sum_m P(\hat{z}=m) \chi^m = M[\chi^{\hat{z}}]$	Производящая функция дискретной целочисленной случайной величины \hat{z} ;	Производящая функция вероятностей $P_{\hat{z}}(m)$ или $P_{\hat{m}}(m)$
	$G_{\hat{m}}(\chi)$	$G_{\hat{m}}(\chi) \stackrel{d}{=} \sum_m P_{\hat{m}}(m) \chi^m = \sum_m P(\hat{m}=m) \chi^m = M[\chi^{\hat{m}}]$		
23	$g_{\hat{x}}(u)$	$g_{\hat{x}}(u) \stackrel{d}{=} \int_{-\infty}^{\infty} e^{iux} dF_{\hat{x}}(x) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{iux} \varphi_{\hat{x}}(x) dx = M[e^{iu\hat{x}}]$	Характеристическая функция случайной величины \hat{x}	Преобразование Фурье плотности распределения $\varphi_{\hat{x}}(x)$
24	$\varphi_{\hat{\tau}}(s)$	$\varphi_{\hat{\tau}}(s) \stackrel{d}{=} L\{\varphi_{\hat{\tau}}(\tau)\} = \int_{-\infty}^{\infty} e^{s\tau} \varphi_{\hat{\tau}}(\tau) d\tau = M[e^{s\hat{\tau}}]$	Преобразование Лапласа отрицательной случайной величины $\hat{\tau}$	Преобразование Лапласа плотности распределения $\varphi_{\hat{\tau}}(\tau)$
25	\bar{x}^k	$\bar{x}^k = M[\hat{x}^k] = v_k[\hat{x}]$	k -й начальный момент случайной величины \hat{x}	Момент распределения случайной величины \hat{x} относительно начала координат
26	\bar{x}	$\bar{x} = M_{\hat{x}} = M[\hat{x}] = v_1[\hat{x}]$	Математическое ожидание случайной величины \hat{x}	

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
27	\hat{x}	$\hat{x} = \hat{x} - \bar{x}$	Центрированная случайная величина x	Момент распределения случайной величины \hat{x} относительно математического ожидания
		$\hat{x}^k = \hat{x}^k - \mu[\hat{x}]$	k -центральный момент случайной величины x	Момент распределения случайной величины \hat{x} относительно математического ожидания

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
27	\hat{x}	$\hat{x} = \hat{x} - \bar{x}$	Центрированная случайная величина \hat{x}	—
28	$\overline{\hat{x}^k}$	$\overline{\hat{x}^k} = M[\hat{x}^k] = \mu_k[\hat{x}]$	k -центральный момент случайной величины \hat{x}	Момент распределения случайной величины \hat{x} относительно центра ее рассеивания
29	$D_{\hat{x}}$	$D_{\hat{x}} = D[\hat{x}] = \mu_2[\hat{x}] = \overline{\hat{x}^2}$	Дисперсия случайной величины \hat{x}	Второй центральный момент, характеристика рассеивания
30	$\sigma_{\hat{x}}$	$\sigma_{\hat{x}} = \sigma[\hat{x}] = \sqrt{D_{\hat{x}}}$	Среднее квадратическое отклонение случайной величины \hat{x}	—
31	$E_{\hat{x}}$	$E_{\hat{x}} = \rho \sqrt{2} \sigma_{\hat{x}}$	Вероятное отклонение случайной величины \hat{x}	—
32	$\frac{\hat{x}}{\sigma_{\hat{x}}}$	$\frac{\hat{x}}{\sigma_{\hat{x}}} = \frac{\hat{x} - \bar{x}}{\sigma_{\hat{x}}} = \frac{\hat{x}}{\sigma_{\hat{x}}}$	Нормированная по $\sigma_{\hat{x}}$ случайная величина \hat{x}	—
33	$M_{0\hat{x}}$	$M_{0\hat{x}} = M_0[\hat{x}] \Rightarrow \varphi_{\hat{x}}(M_{0\hat{x}}) = \max_x \{\varphi_{\hat{x}}(x)\}$	Мода распределения случайной величины \hat{x}	Наивероятнейшее значение случайной величины (если таковое существует)

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
34	$Me_{\hat{x}}$	$Me_{\hat{x}} = Me[\hat{x}] \Rightarrow P(\hat{x} < Me_{\hat{x}}) =$ $= P(\hat{x} > Me_{\hat{x}}) = 0,5$	Медиана распределения случайной величины \hat{x}	50-процентный квантиль распределения случайной величины
35	$v_{\hat{x}}$	$v_{\hat{x}} = \frac{\sigma_{\hat{x}}}{\bar{x}}$	Коэффициент вариации случайной величины \hat{x}	—
36	$a_{\hat{x}}$	$a_{\hat{x}} = \frac{\overline{\hat{x}^3}}{\sigma_{\hat{x}}^3}$	Коэффициент асимметрии распределения случайной величины \hat{x}	Характеризует скошенность кривой распределения
37	$e_{\hat{x}}$	$e_{\hat{x}} = \frac{\overline{\hat{x}^4}}{\sigma_{\hat{x}}^4} - 3$	Коэффициент эксцесса распределения случайной величины \hat{x}	Характеризует островершинность кривой распределения
38	$F_{\hat{X}_{(n)}}(X_{(n)})$	$F_{\hat{X}_{(n)}}(x)(X_{(n)}) = F_{\hat{X}_{(n)}}(x_1, x_2, \dots, x_n) \stackrel{d}{=} P[(\hat{x}_1 < x_1)(\hat{x}_2 < x_2) \dots (\hat{x}_n < x_n)]$	Функция и плотность распределения n -мерного случайного вектора $\hat{X}_{(n)}$	Функция и плотность совместного распределения системы n случайных величин $(\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_n)$
	$\varphi_{\hat{X}_{(n)}}(X_{(n)})$	$\varphi_{\hat{X}_{(n)}}(X_{(n)}) = \frac{d^n F_{\hat{X}_{(n)}}(X_{(n)})}{dx_1 dx_2 \dots dx_n} =$ $= \varphi_{(\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_n)}(x_1, x_2, \dots, x_n)$		

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
39	$F_{\hat{X}_{(k)}}^{(1)} / \hat{X}_{(k)}^{(2)}(X_{(k)}^{(1)}; X_{(k)}^{(2)})$	$F_{\hat{X}_{(k)}}^{(1)} / \hat{X}_{(k)}^{(2)}(x_1^{(1)}; x_2^{(2)}) \stackrel{d}{=} P[(\hat{x}_1^{(1)} < x_1^{(1)})(\hat{x}_2^{(2)} < x_2^{(2)}) \dots (\hat{x}_{k-1}^{(1)} < x_{k-1}^{(1)})(\hat{x}_k^{(2)} < x_k^{(2)})]$	Условные функция и плотность распределения случайного вектора $X_{(k)}^{(1)}$ относительно случайного вектора $X_{(k)}^{(2)}$	Функция и плотность условного распределения случайных величин $X_{(k)}^{(1)}$ при заданном значении $X_{(k)}^{(2)}$

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение		
41	$\bar{x}_{1/\hat{x}_2}(x_2)$	$\bar{x}_{1/\hat{x}_2}(x_2) = M_{\hat{x}_1/\hat{x}_2}(x_2) = M[\hat{x}_1/\hat{x}_2 = x_2] \stackrel{d}{=} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 dF_{\hat{x}_1/\hat{x}_2}(x_1; x_2)$	Условное математическое ожидание случайной величины \hat{x}_1 относительно случайной величины \hat{x}_2	Аналитическое выражение для линии регрессии \hat{x}_1 на \hat{x}_2		
	$M_{\hat{x}_1/\hat{x}_2}(x_2)$					
42	$D_{\hat{x}_1/\hat{x}_2}(x_2)$	$D_{\hat{x}_1/\hat{x}_2}(x_2) = D[\hat{x}_1/\hat{x}_2 = x_2] \stackrel{d}{=} \int_{-\infty}^{\infty} [x_1 - \bar{x}_{1/\hat{x}_2}(x_2)]^2 dF_{\hat{x}_1/\hat{x}_2}(x_1; x_2)$	Условная дисперсия случайной величины \hat{x}_1 относительно случайной величины \hat{x}_2	Аналитическое выражение для «скедастической» линии		
	$\overline{x_{1/\hat{x}_2}^2}(x_2)$					
43	$F_{\hat{x}/A}(x)$	$F_{\hat{x}/A}(x) \stackrel{d}{=} P(\hat{x} < x/A)$	Условные функция и плотность распределения случайной величины \hat{x}_1 относительно события A	Под чертой в индексе \hat{x}/A записывается событие, обуславливающее закон распределения случайной величины \hat{x}		
	$\varphi_{\hat{x}/A}(x)$	$\varphi_{\hat{x}/A}(x) = F'_{\hat{x}/A}(x)$				
44	$\varphi_{\hat{t}'/t}(t')$	$\varphi_{\hat{t}'/t}(t'; t) = \frac{\varphi_{\hat{t}}(t' + t)}{R_{\hat{t}}(t)}$	Условные плотность и функция распределения оставшегося интервала времени t' при условии, что с начала интервала \hat{t} уже прошло время t	Плотность и функция распределения интервала \hat{t} , усеченная слева на величину t . Частный случай п. 47 при $A \approx (\hat{t} > t)$		
	$\varphi_{\hat{t}'/t}(t'; t)$					
	$F_{\hat{t}'/t}(t')$	$F_{\hat{t}'/t}(t') = \int_{-\infty}^{t'} \varphi_{\hat{t}'/t}(z) dz$				
	$F_{\hat{t}'/t}(t'; t)$					

$\Psi_{21A}(x)$	$\Psi_{21A}(x) = F_{21A}(x)$	случайной величиной X относительно события A	Плотность $\Psi_{21A}(x)$ и функция распределения $F_{21A}(x)$ случайной величины X относительно события A при условии, что X принадлежит A .
$\Psi_{21A}(x)$	$\Psi_{21A}(x) = \frac{\Psi_2(x)}{K_2(t)}$	условные плотность и функция распределения оставшейся части интервала времени t при условии, что с начала интервала t уже прошло время t	
$\Psi_{21A}(x)$	$F_{21A}(x) = \int_0^x \Psi_{21A}(z) dz$		

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
45	$F_{\hat{X}_{(n_1)} \top \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} P(\hat{X}_{(n_1)}^{(1)} \leq X_{(n_1)}^{(1)} / \hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \leq X_{(n_2)}^{(2)})$		Условные функции и плотность распределения случайного вектора $\hat{X}_{(n_1)}^{(1)}$ относительно случайного вектора $\hat{X}_{(n_2)}^{(2)}$	Условные функции и плотность распределения случайного вектора $\hat{X}_{(n_1)}^{(1)}$ относительно события $(\hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \leq X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} \prod_{i=1}^{n_2} (\hat{x}_i^{(2)} \leq x_i^{(2)})$
	$R_{\hat{X}_{(n_1)} \top \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} P(\hat{X}_{(n_1)}^{(1)} \geq X_{(n_1)}^{(1)} / \hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \leq X_{(n_2)}^{(2)})$			
	$\varphi_{\hat{X}_{(n_1)} \top \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} \frac{\partial}{\partial X_{(n_1)}^{(1)}} F_{\hat{X}_{(n_1)} \top \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)})$			
46	$F_{\hat{X}_{(n_1)} \perp \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} P(\hat{X}_{(n_1)}^{(1)} \leq X_{(n_1)}^{(1)} / \hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \geq X_{(n_2)}^{(2)})$		Условные функции и плотность распределения случайного вектора $\hat{X}_{(n_1)}^{(1)}$ относительно случайного вектора $\hat{X}_{(n_2)}^{(2)}$	Условные функции и плотность распределения случайного вектора $\hat{X}_{(n_1)}^{(1)}$ относительно события $(\hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \geq X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} \prod_{i=1}^{n_2} (\hat{x}_i^{(2)} \geq x_i^{(2)})$
	$R_{\hat{X}_{(n_1)} \perp \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} P(\hat{X}_{(n_1)}^{(1)} \geq X_{(n_1)}^{(1)} / \hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \geq X_{(n_2)}^{(2)})$			
	$\varphi_{\hat{X}_{(n_1)} \perp \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} \frac{\partial}{\partial X_{(n_1)}^{(1)}} F_{\hat{X}_{(n_1)} \perp \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)})$			
47	$\Phi_{\hat{X}_{(n_1)} \int \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} P(\hat{X}_{(n_1)}^{(1)} \geq X_{(n_1)}^{(1)} / \hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \geq X_{(n_2)}^{(2)})$		Обобщенные условные функции и плотность распределения случайного вектора $\hat{X}_{(n_1)}^{(1)}$ относительно случайного вектора $\hat{X}_{(n_2)}^{(2)}$	Условные функции и плотность распределения случайного вектора $\hat{X}_{(n_1)}^{(1)}$ относительно события $(\hat{X}_{(n_2)}^{(2)} \geq X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} \prod_{i=1}^{n_2} (\hat{x}_i^{(2)} \geq x_i^{(2)})$
	$\varphi_{\hat{X}_{(n_1)} \int \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)}) \stackrel{d}{=} \frac{\partial}{\partial X_{(n_1)}^{(1)}} \Phi_{\hat{X}_{(n_1)} \int \hat{X}_{(n_2)}}(X_{(n_1)}^{(1)}; X_{(n_2)}^{(2)})$			

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
48	$\overline{x_1^k x_2^l}$	$\overline{x_1^k x_2^l} = M[\hat{x}_1^k, \hat{x}_2^l] = v_{ki}[\hat{x}_1, \hat{x}_2]$	$(k + l)$ -й смешанный начальный момент распределения случайного вектора $\hat{X}_{(2)}$	$(k + l)$ -й начальный момент распределения системы случайных величин (\hat{x}_1, \hat{x}_2)
49	$\overline{x_1^k x_2^l}$	$\overline{x_1^k x_2^l} = M[\hat{x}_1^k \hat{x}_2^l] = \mu_{ki}[\hat{x}_1, \hat{x}_2]$	$(k + l)$ -й смешанный центральный момент распределения случайного вектора $\hat{X}_{(2)}$	$(k + l)$ -й центральный момент распределения системы случайных величин (\hat{x}_1, \hat{x}_2)
50	$K_{1,2}$	$K_{1,2} = K_{\hat{x}_1, \hat{x}_2} = K[\hat{x}_1, \hat{x}_2] = M[\hat{\hat{x}}_1, \hat{\hat{x}}_2] = \mu_{11}[\hat{x}_1, \hat{x}_2]$	Корреляционный момент случайного вектора $\hat{X}_{(2)}$	Момент связи случайных величин \hat{x}_1, \hat{x}_2 входящих в систему (\hat{x}_1, \hat{x}_2)
	$K_{\hat{x}_1, \hat{x}_2}$			
51	$r_{1,2}$	$r_{1,2} = r_{\hat{x}_1, \hat{x}_2} = r[\hat{x}_1, \hat{x}_2] = \frac{K_{\hat{x}_1, \hat{x}_2}}{\sigma_{\hat{x}_1} \sigma_{\hat{x}_2}}$	Коэффициент корреляции, компонент случайного вектора $\hat{X}_{(2)}$	Нормированный момент связи
	$r_{\hat{x}_1, \hat{x}_2}$			
52	$A_{\hat{X}_{(n)}}^T$ [$i = 1(1)m$]	$A_{\hat{X}_{(n)}}^T \triangleq (a_{\hat{x}_1}, a_{\hat{x}_2}, \dots, a_{\hat{x}_n})$ [$i = 1(1)m$]	Параметр a_i [$i = 1(1)m$] распределения n -мерного случайного вектора $\hat{X}_{(n)}$	Совокупность одноименных параметров случайных величин, входящих в систему $(\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_n)$

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание
53	$\bar{X}_{(n)}$	$\bar{X}_{(n)} \triangleq (\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_n)^T = M[\hat{X}_{(n)}]$	Математическое ожидание случайного вектора $\hat{X}_{(n)}$
	$M_{\hat{X}_{(n)}}$	$M_{\hat{X}_{(n)}} \triangleq (M_{\hat{x}_1}, M_{\hat{x}_2}, \dots, M_{\hat{x}_n})^T = M[\hat{X}_{(n)}]$	

$r_{12} = r_{\hat{x}_1, \hat{x}_2} = r[\hat{x}_1, \hat{x}_2] = \frac{K_{\hat{x}_1, \hat{x}_2}}{\sigma_{\hat{x}_1} \sigma_{\hat{x}_2}}$	Коэффициент корреляции компоненту случайного вектора $X_{(2)}$	
$A^T_{\hat{x}_{(n)}} \triangleq (a_{1\hat{x}_1}, a_{1\hat{x}_2}, \dots, a_{1\hat{x}_n})$ $(i=1(1)n)$	Параметр $a_i, (i=1(1)n)$ расщепления n -мерного случайного вектора $X_{(n)}$	Совокупность параметров случайных величин, входящих в систему (x_1, x_2, \dots, x_n)

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
53	$\bar{X}_{(n)}$	$\bar{X}_{(n)} \triangleq (\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_n)^T = M[\hat{X}_{(n)}]$	Математическое ожидание случайного вектора $\hat{X}_{(n)}$	Совокупность математических ожиданий случайных величин $(\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_n)$
	$M_{\hat{X}_{(n)}}$	$M_{\hat{X}_{(n)}} \triangleq (M_{\hat{x}_1}, M_{\hat{x}_2}, \dots, M_{\hat{x}_n})^T = M[\hat{X}_{(n)}]$		
54	$D_{\hat{X}_{(n)}}$	$D_{\hat{X}_{(n)}} \triangleq (D_{\hat{x}_1}, D_{\hat{x}_2}, \dots, D_{\hat{x}_n})^T D[\hat{X}_{(n)}]$	Дисперсия случайного вектора $\hat{X}_{(n)}$	Совокупность дисперсий случайных величин $(\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_n)$
55	$K_{[n]}$	$K_{[n]} = K_{\hat{X}_{(n)}} \triangleq \ K_{ij}\ _n =$ $\begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} & \dots & K_{1n} \\ K_{21} & K_{22} & \dots & K_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{n1} & K_{n2} & \dots & K_{nn} \end{bmatrix},$	Корреляционная матрица случайного вектора $\hat{X}_{(n)}$	Корреляционная матрица системы случайных величин $(\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_n)$
	$K_{\hat{X}_{(n)}}$	$K_{ij} = K_{\hat{x}_i, \hat{x}_j}, [i, j = 1(1)n]$		
56	$R_{[n]}$	$R_{[n]} = R_{\hat{X}_{(n)}} R[\hat{X}_{(n)}] \triangleq \ r_{ij}\ _n =$ $\begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix},$	Нормированная корреляционная матрица случайного вектора $\hat{X}_{(n)}$	Не следует путать $R_{\hat{X}_{(n)}}$ с дополнительной функцией распределения $R_{\hat{X}_{(n)}}(X_{(n)})$
	$R_{\hat{X}_{(n)}}$	$r_{ij} = \frac{K_{\hat{x}_i, \hat{x}_j}}{\sigma_{\hat{x}_i} \sigma_{\hat{x}_j}}, [i, j = 1(1)n]$		

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
57	$ K $	$ K = K_{\hat{X}(n)} $	Определитель корреляционной матрицы $K_{\hat{X}(n)} = K_{[n]}$	
58	$F_{\hat{x}}(x; \eta)$	$F_{\hat{x}}(x; \eta) \stackrel{d}{=} P[\hat{x}(\eta) < x]$	Одномерная функция распределения случайной функции $\hat{x}(\eta)$	
59	$\varphi_{\hat{x}}(x; \eta)$	$\varphi_{\hat{x}}(x; \eta) = \frac{dF_{\hat{x}}(x; \eta)}{dx}$	Одномерная плотность распределения случайной функции $\hat{x}(\eta)$	
60	$F_{\hat{X}(2)}(x_1, x_2, t_1, t_2)$ $F_{\hat{X}(2)}(X_{(2)}; T_{(2)})$	$F_{\hat{X}(2)}(x_1, x_2, t_1, t_2) \stackrel{d}{=} P\{[\hat{x}(\eta) < x_1] \times$ $\times [\hat{x}(t_2) < x_2]\}$	Двумерная функция распределения случайной функции $\hat{x}(\eta)$	
61	$\varphi_{\hat{X}(2)}(x_1, x_2, t_1, t_2)$ $\varphi_{\hat{X}(2)}(X_{(2)}; T_{(2)})$	$\varphi_{\hat{X}(2)}(x_1, x_2, t_1, t_2) = \frac{\partial^2 F_{\hat{X}(2)}(x_1, x_2, t_1, t_2)}{\partial x_1 \partial x_2}$	Двумерная плотность распределения случайной функции $\hat{x}(\eta)$	
62	$\bar{x}(\eta)$ $M_{\hat{x}}(\eta)$	$\bar{x}(\eta) = M_{\hat{x}}(\eta) = M[\hat{x}(\eta)]$	Математическое ожидание случайной функции $\hat{x}(\eta)$	Неслучайная функция

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
63	$\hat{x}(\eta)$	$\hat{x}(\eta) = \hat{x}(\eta) - \bar{x}(\eta)$	Центрированная случайная функция $\hat{x}(\eta)$	
	$K_{\hat{x}}(\eta_1, \eta_2)$	$K_{\hat{x}}(\eta_1, \eta_2) = K[\hat{x}(\eta_1), \hat{x}(\eta_2)] =$ $= M[\hat{x}(\eta_1), \hat{x}(\eta_2)]$	Ковариационная функция случайной функции $\hat{x}(\eta)$	

Продолжение

№ п.п	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
63	$\hat{\bar{x}}(t)$	$\hat{\bar{x}}(t) = \hat{x}(t) - \bar{x}(t)$	Центрированная случайная функция $\hat{x}(t)$	
64	$K_{\hat{x}}(t_1, t_2)$	$K_{\hat{x}}(t_1, t_2) = K[\hat{x}(t_1), \hat{x}(t_2)] =$ $= M[\hat{x}(t_1), \hat{x}(t_2)]$	Корреляционная функция случайной функции $\hat{x}(t)$	Автокорреляционная функция
65	$D_{\hat{x}}(t)$	$D_{\hat{x}}(t) = D[\hat{x}(t)] = K_{\hat{x}}(t; t)$	Дисперсия случайной функции $\hat{x}(t)$	
66	$\sigma_{\hat{x}}(t)$	$\sigma_{\hat{x}}(t) = \sigma[\hat{x}(t)] = \sqrt{D_{\hat{x}}(t)}$	Среднее квадратическое отклонение случайной функции $\hat{x}(t)$	
67	$r_{\hat{x}}(t_1, t_2)$	$r_{\hat{x}}(t_1, t_2) = \frac{K_{\hat{x}}(t_1, t_2)}{\sigma_{\hat{x}}(t_1) \sigma_{\hat{x}}(t_2)}$	Нормированная автокорреляционная функция случайной функции $\hat{x}(t)$	
68	$K_{\hat{x}\hat{y}}(t_1, t_2)$	$K_{\hat{x}\hat{y}}(t_1, t_2) = K[\hat{x}(t_1), \hat{y}(t_2)] =$ $= M[\hat{x}(t_1), \hat{y}(t_2)]$	Корреляционная функция случайных функций $\hat{x}(t)$ и $\hat{y}(t)$	Взаимная корреляционная функция

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
69	$r_{\hat{x}\hat{y}}(t_1, t_2)$	$r_{\hat{x}\hat{y}}(t_1, t_2) = \frac{k_{\hat{x}\hat{y}}(t_1, t_2)}{\sigma_{\hat{x}}(t_1)\sigma_{\hat{x}}(t_2)}$	Нормированная взаимная корреляционная функция случайных функций $\hat{x}(t)$ и $\hat{y}(t)$	
70	$k_{\hat{u}}(\tau)$	$k_{\hat{u}}(\tau) = k_{\hat{u}}(t_2 - t_1) \stackrel{d}{=} k_{\hat{u}}(t_1, t + \tau)$	Корреляционная функция стационарной случайной функции $\hat{u}(t)$	Функция одного аргумента τ
71	$\rho_{\hat{u}}(\tau)$	$\rho_{\hat{u}}(\tau) = \frac{k_{\hat{u}}(\tau)}{D_{\hat{u}}}$	Нормированная корреляционная функция стационарной случайной функции $\hat{u}(t)$	
72	$s_{\hat{u}}(\omega)$	$s_{\hat{u}}(\omega) \stackrel{d}{=} \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} k_{\hat{u}}(\tau) e^{-i\omega\tau} d\tau$	Спектральная плотность стационарной случайной функции $\hat{u}(t)$	
	$s_{\hat{u}}^0(\omega)$	$s_{\hat{u}}^0(\omega) = 2 s_{\hat{u}}(\omega)$		
73	$s_{\hat{u}}(\omega)$	$s_{\hat{u}}(\omega) = \frac{s_{\hat{u}}^0(\omega)}{D_{\hat{u}}}$	Нормированная спектральная плотность стационарной случайной функции $\hat{u}(t)$	
	$s_{\hat{u}}^0(\omega)$	$s_{\hat{u}}^0(\omega) = \frac{s_{\hat{u}}^0(\omega)}{D_{\hat{u}}} = 2 s_{\hat{u}}(\omega)$		

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
Г. Математическая статистика				
1	*		Символ статистических характеристик случайных объектов	Символ статистических законов и параметров распределения случайных величин. Ставится возле основного обозначения, справа вверху
2	$\hat{x}_{(n)}^*$		Статистическая модель случайной величины \hat{x} , построенная по выборке объема n	Дискретная случайная величина, возможными значениями которой являются наблюдаемые варианты основного признака, а их вероятностями соответствующие частоты
3	$P_{(n)}^*$	$P_{(n)}^* = P_{(n)}^*(\hat{A})$	Частота случайного события \hat{A} в n испытаниях	Реализация частоты. Если испытания однородны, то $P_{(n)}^* = \frac{m}{n}$, где m — число появлений события A

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
4	$F_{\hat{x}}^*(x)$	$F_{\hat{x}}^*(x) = F_{\hat{x}_{(n)}}^*(x) \stackrel{d}{=} P_{(n)}^*(x_j < x) =$ $= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta(x - x_j)$	Статистические функции распределения случайной величины \hat{x} в выборке объема n	Реализация функции распределения дискретной случайной величины $\hat{x}_{(n)}^*$
	$R_{\hat{x}}^*(x)$	$R_{\hat{x}}^*(x) = R_{\hat{x}_{(n)}}^*(x) \stackrel{d}{=} P_{(n)}^*(x_j \geq x) \stackrel{d}{=} 1 - F_{\hat{x}}^*(x)$		
5	$\tilde{F}_{\hat{x}}^*(x)$	$\tilde{F}_{\hat{x}}^*(x) \stackrel{d}{=} \sum_{l=1}^r [P_l^* \Delta(x - x_{l+1}^r) +$ $+ P_l^* \frac{x - x_l^r}{x_{l+1}^r - x_l^r} \Pi(x; x_l^r, x_{l+1}^r)],$ где $P_l^* = P_n^*(x_l^r \leq \hat{x} < x_{l+1}^r)$	Кумулята случайной величины \hat{x}	Реализация приближенной статистической функции распределения случайной величины \hat{x} ; r — число разрядов статистического ряда; x_l^r, x_{l+1}^r — границы l -го разряда
	$\tilde{R}_{\hat{x}}^*(x)$	$\tilde{R}_{\hat{x}}^*(x) \stackrel{d}{=} \sum_{j=1}^r [P_j^* \Delta(x_j^r - x) - P_j^* \times$ $\times \frac{x - x_j^r}{x_{j+1}^r - x_j^r} \Delta(x - x_j^r) \Delta(x_{j+1}^r - x)] =$ $= 1 - \tilde{F}_{\hat{x}}^*(x), \text{ где } P_j^* = P_n^*(x_j^r \leq \hat{x} < x_{j+1}^r)$		

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
6	$\tilde{\Phi}_{\hat{x}}^*(x)$	$\tilde{\Phi}_{\hat{x}}^*(x) = \tilde{F}_{\hat{x}}^*(x) \sum_{l=1}^r \frac{P_l^*}{x_{l+1}^r - x_l^r} \Pi(x; x_l^r, x_{l+1}^r)$	Статистическая функция распределения случайной величины \hat{x}	Реализация приближенной статистической функции распределения случайной величины \hat{x}

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
6	$\bar{\varphi}_{\hat{x}}^*(x)$	$\bar{\varphi}_{\hat{x}}^*(x) = \bar{F}_{\hat{x}}(x) \sum_{i=1}^r \frac{P_i^*}{x_{i+1}^* - x_i^*} \Pi(x; x_i^*, x_{i+1}^*)$	Статистическая плотность распределения случайной величины \hat{x}	Аналитическое выражение для огибающей гистограммы случайной величины \hat{x}
7	$\tilde{\varphi}_{\hat{x}}^*(x)$		Статистическая плотность распределения случайной величины \hat{x}	Реализация нормированного полигона случайной величины \hat{x} . Без нормирования это многоугольник распределения случайной величины $\hat{x}_{(r)}$
8	$a_{i\hat{x}}^*$	$M_{\hat{x}}^*, D_{\hat{x}}^*, \dots$	i -й параметр статистического распределения случайной величины \hat{x}	Реализация i -й числовой характеристики. Например: $a_{1\hat{x}}^* = M_{\hat{x}}^*, a_{2\hat{x}}^* = D_{\hat{x}}^*$ и т. д.
9	$\overline{x^k}^*$	$\overline{x^k}^* = M^*[\hat{x}^k] = v_k^*[\hat{x}]$	Статистический k -й начальный момент случайной величины \hat{x}	Реализация этого момента
10	$\overline{\hat{x}^k}^*$	$\overline{\hat{x}^k}^* = M_{\hat{x}}^*[\hat{x}^k] = \mu_k^*[\hat{x}]$	Статистический k -й центральный момент случайной величины \hat{x}	То же
11	\bar{x}^*	$\bar{x}^* = \bar{x}_{(n)}^* = M_{\hat{x}}^* = M^*[\hat{x}] = M[\hat{x}_{(n)}^*]$	Статистическое математическое ожидание случайной величины \hat{x}	Реализация статистического среднего случайной выборки объема n . Математическое ожидание случайной величины $\hat{x}_{(n)}^*$

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
12	$D_{\hat{x}}^*$	$D_{\hat{x}}^* = D^*[\hat{x}] = D[\hat{x}_{(n)}^*] = \overline{\hat{x}^2}^* - \mu_{\hat{x}}^*[x]$	Статистическая дисперсия случайной величины \hat{x}	Реализация СКО случайной выборки объема n . Дисперсия случайной величины $\hat{x}_{(n)}^*$
13	$\sigma_{\hat{x}}^*$	$\sigma_{\hat{x}}^* = \sigma^*[\hat{x}] = \sigma[\hat{x}_{(n)}^*] \sqrt{D_{\hat{x}}^*}$	Статистическое среднее квадратическое отклонение случайной величины \hat{x}	Реализация СКО случайной выборки объема n
14	$\overline{x_1^k x_2^l}^*$	$\overline{x_1^k x_2^l}^* = v_{k,l}^*[\hat{x}_1, \hat{x}_2] = M^*[\hat{x}_1^k \hat{x}_2^l]$	Статистический $(k + l)$ -й смешанный начальный момент случайного вектора $\hat{X}_{(2)}$	Реализация этого момента
15	$\overline{\hat{x}_1^k \hat{x}_2^l}^*$	$\overline{\hat{x}_1^k \hat{x}_2^l}^* = \mu_{k,l}^*[\hat{x}_1, \hat{x}_2] = M^*[\hat{x}_1^k \hat{x}_2^l]$	Статистический $(k + l)$ -й смешанный начальный момент случайного вектора $\hat{X}_{(2)}$	То же
16	K_{ij}^* $K_{\hat{x}_i \hat{x}_j}^*$	$K_{ij}^* = K_{\hat{x}_i \hat{x}_j}^* = K^*[\hat{x}_i, \hat{x}_j] = M[\hat{x}_i^* \hat{x}_j^*]$	Статистический корреляционный момент случайных величин \hat{x}_i и \hat{x}_j	Реализация статистического момента связи случайных величин \hat{x}_i и \hat{x}_j (компонент вектора $\hat{X}_{(2)}$)
17	r_{ij}^*	$r_{ij}^* = r_{\hat{x}_i \hat{x}_j}^* = r^*[\hat{x}_i, \hat{x}_j] = \frac{K_{ij}^*}{\sigma_{\hat{x}_i}^* \sigma_{\hat{x}_j}^*}$	Статистический коэффициент корреляции случайных величин \hat{x}_i и \hat{x}_j	Реализация статистического коэффициента корреляции

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
18	$K_{[n]}^*$	$K_{[n]}^* = K_{\hat{X}(n)}^* = \begin{bmatrix} K_{11}^* & K_{12}^* & \dots & K_{1n}^* \\ K_{21}^* & K_{22}^* & \dots & K_{2n}^* \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{n1}^* & K_{n2}^* & \dots & K_{nn}^* \end{bmatrix}$	Статистическая корреляционная матрица случайного вектора $\hat{X}(n)$	Реализация этой матрицы

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
18	$K_{[n]}^*$ $K_{\hat{x}(n)}^*$	$K_{[n]}^* = K_{\hat{x}(n)}^* = \begin{bmatrix} K_{11}^* & K_{12}^* & \dots & K_{1n}^* \\ K_{21}^* & K_{22}^* & \dots & K_{2n}^* \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{n1}^* & K_{n2}^* & \dots & K_{nn}^* \end{bmatrix}$	Статистическая корреляционная матрица случайного вектора $\hat{X}(n)$	Реализация этой матрицы
19	$\tilde{a}_{i\hat{x}}^*$	$\tilde{M}_{\hat{x}}^*, \tilde{D}_{\hat{x}}^*, \tilde{\sigma}_{\hat{x}}^* \dots$	Точечная оценка параметра $a_{i\hat{x}}$ распределения случайной величины \hat{x}	Подходящее значение параметра $a_{i\hat{x}}$ (его реализация)
20	$\bar{x}^*(t)$ $D_{\hat{x}}^*(t)$ $\sigma_{\hat{x}}^*(t)$	$\bar{x}^*(t) = M_{\hat{x}}^*(t) = M^*[\hat{x}(t)]$ $D_{\hat{x}}^*(t) = D^*[\hat{x}(t)]$ $\sigma_{\hat{x}}^*(t) = \sigma^*[\hat{x}(t)] = \sqrt{D_{\hat{x}}^*(t)}$	Статистическое математическое ожидание, дисперсия и СКО случайной функции $\hat{x}(t)$	Реализация этих характеристик
21	$K_{\hat{x}}^*(t_1, t_2)$ $r_{\hat{x}}^*(t_1, t_2)$	$K_{\hat{x}}^*(t_1, t_2) = K^*[\hat{x}(t_1), \hat{x}(t_2)]$ $r_{\hat{x}}^*(t_1, t_2) = r^*[\hat{x}(t_1), \hat{x}(t_2)] = \frac{K_{\hat{x}}^*(t_1, t_2)}{\sigma_{\hat{x}}^*(t_1) \sigma_{\hat{x}}^*(t_2)}$	Статистические корреляционные функции случайной функции $\hat{x}(t)$	Реализация автокорреляционных функций

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
22	$K_{\hat{x}\hat{y}}^*(t_1, t_2)$	$K_{\hat{x}\hat{y}}^*(t_1, t_2) = K^*[\hat{x}(t_1), \hat{y}(t_2)]$	Статистические корреляционные функции случайных функций $\hat{x}(t)$ и $\hat{y}(t)$	Реализация взаимных корреляционных функций
	$r_{\hat{x}\hat{y}}^*(t_1, t_2)$	$r_{\hat{x}\hat{y}}^*(t_1, t_2) = r^*[\hat{x}(t_1), \hat{y}(t_2)] = \frac{K_{\hat{x}\hat{y}}^*(t_1, t_2)}{\hat{x}^*(t_1) \hat{y}^*(t_2)}$		
23	$k_{\hat{u}}^*(\tau)$	$k_{\hat{u}}^*(\tau) = k_{\hat{u}}^*(t_2 - t_1) \triangleq K_{\hat{u}}^*(t_1, t_1 + \tau)$	Статистические корреляционные функции стационарной случайной функции $\hat{u}(t)$	
	$\rho_{\hat{u}}^*(\tau)$	$\rho_{\hat{u}}^*(\tau) = \frac{k_{\hat{u}}^*(\tau)}{D_{\hat{u}}^*}$		
24	$\bar{a}_{i\hat{x}}(t)$		Оценки i, j -й характеристики случайной функции $\hat{x}(t)$	Оценки по ансамблю реализации случайной функции $\hat{x}(t)$ (среднее по множеству)
	$\bar{b}_{j\hat{x}}(t_1, t_2)$			
25	$\bar{a}_{i\hat{u}}(t)$		Оценки i, j -й характеристики стационарной эргодической случайной функции $\hat{u}(t)$	Оценки по одной реализации случайной функции $\hat{u}(t)$ (средние по времени)
	$\bar{b}_{j\hat{u}}(t_1, t_2)$			
26	$I_{B,n}(a_{i\hat{x}})$	$I_{B,n}(a_{i\hat{x}}) \triangleq [a'_{i\hat{x}}, a''_{i\hat{x}}]$	100β — процентный доверительный интервал параметра $a_{i\hat{x}}$ распределения случайной величины \hat{x}	Построенный по выборке объема n

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример
27	$B_{\beta,n}(a_{i\hat{x}})$	$B_{\beta,n}(a_{i\hat{x}}) \triangleq P(a'_{i\hat{x}} < a_{i\hat{x}} < a''_{i\hat{x}})$

Доверительный интервал для параметра $a_{i\hat{x}}$ распределения случайной величины \hat{x}

Объем выборки n для оценки $a_{i\hat{x}}$

$\hat{a}_{ij}(t_1, t_2)$		Оценки $\hat{a}_{ij}(t_1, t_2)$ стационарной координатной случайной функции $a_{ij}(t)$	(средние по времени)
$\hat{a}_{ij}(t_1, t_2)$		1008 — процентный доверительный интервал параметра a_{ij} распределения случайной величины \hat{x}	Построены по таблице объема n
25	$\hat{a}_{ij}(t_1, t_2)$	$\hat{a}_{ij}(t_1, t_2) \in [a'_{ij}, a''_{ij}]$	

Продолжение

№ п.п.	Символ (сокращенное умножение)	Математическое определение или пример	Словесное описание	Пояснение
27	$\varepsilon_{\beta, n}(a_{i\hat{x}})$		Половина длины симметричного доверительного интервала для параметра $a_{i\hat{x}}$ распределения случайной величины \hat{x}	Характеристика точности оценки $\hat{a}_{i\hat{x}}$ параметра $a_{i\hat{x}}$
28	$\beta_{\varepsilon, n}(a_{i\hat{x}})$	$\beta_{\varepsilon, n}(a_{i\hat{x}}) \stackrel{d}{=} P(\hat{a}'_{i\hat{x}} \leq a_{i\hat{x}} < \hat{a}''_{i\hat{x}})$	Доверительная вероятность для параметра $a_{i\hat{x}}$ распределения случайной величины \hat{x}	Характеристика надежности оценки $\hat{a}_{i\hat{x}}$ параметра $a_{i\hat{x}}$
29	$n_{\beta, \varepsilon}(a_{i\hat{x}})$		Объем выборки, необходимый для оценки параметра $a_{i\hat{x}}$ распределения случайной величины \hat{x} , с точностью не менее ε при доверительной вероятности β	
30	ζ	$\zeta = 1 - \gamma$	Уровень значимости	Вероятность ошибки 1 рода
31	κ	$\kappa = 1 - \xi$	Мощность критерия	
32	ξ	$\xi = 1 - \kappa$		Вероятность ошибки 2 рода
33	γ	$\gamma = 1 - \zeta$		Вероятность практически достоверного события
34	()	$\hat{t}_k, \chi^2_k, \chi_k, \hat{f}_{k_1, k_2}, \dots$	Круглые скобки в индексе	Обозначают число степеней свободы распределения случайной величины

**ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ
СИСТЕМНО-ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ
(МЕТОДЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА (ИССЛЕДОВАНИЯ)
СЛОЖНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ (СТС)
И ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПРОЦЕССА ЕЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ (ЦПФС)**

Введение

1. Анализ проблемы и постановка задач исследования

- 1.1. Системный анализ проблемы
- 1.2. Состояние вопроса
- 1.3. Постановка задач исследования

2. Модели операционного комплекса и его элементов

- 2.1. Обоснование показателя качества результатов ЦПФС и критериев его оценивания
- 2.2. Модель операционной системы
- 2.3. Модель операционной ситуации
- 2.4. Модель оперативного комплекса

Выводы по 2 разделу

3. Методы исследования качества СТС и эффективности ЦПФС

- 3.1. Методы оценивания эффективности ЦПФС и качества СТС
- 3.2. Методы анализа влияния характеристик СТС на ее качество и на эффективность ЦПФС
- 3.3. Методы синтеза ЦПФС с требуемой эффективностью
- 3.4. Методы синтеза СТС требуемого качества

Выводы по 3 разделу

4. Реализация разработанных методов

- 4.1. Оценивание эффективности ЦПФС и качества СТС
- 4.2. Анализ эффективности ЦПФС и качества СТС
- 4.3. Синтез ЦПФС с требуемой эффективностью
- 4.4. Синтез СТС требуемого качества

Выводы по 4 разделу

Заключение

Список использованных источников

Приложения

БИБЛИОГРАФИЯ СБОРНИКОВ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ
КОМИТЕТА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ АН СССР

Гидромеханика; Волновое движение жидкости. Строительная механика: Терминология/Отв. ред. акад. И. И. Артоболевский. Вып. 58, М., Изд-во АН СССР, 1962, 88 с., терм. 332 (даны англ., нем. и франц. термины), рис. 14. Приложение. Буквенные обозначения гидромеханики, строительной механики.

Электротехника. Электроника: Теоретическая электротехника. Буквенные обозначения основных величин в электротехнике. Электрические машины. Реле. Электровакuumные приборы. Диэлектрики: Терминология/Отв. ред. акад. В. С. Кулебакин. Вып. 59, М.: Изд-во АН СССР, 1962, 232 с., терм. 932 (даны англ., нем. и франц. термины ко всем разделам, за исключением терминологии, относящейся к электрическим машинам).

Теория надежности в области радиоэлектроники: Терминология/Отв. ред. член-корр. АН СССР В. И. Сифоров. Вып. 60 М.: Изд-во АН СССР, 1962, 48 с., терм. 70 (даны англ. термины). Приложения: 1. Буквенные обозначения величин в теории надежности, 2. Термины теории вероятностей и математической статистики, применяемые при рассмотрении задач теории надежности.

Обработка металлов давлением: Волочение: Терминология/Отв. ред. проф. И. Л. Перлин. Вып. 61, М.: Изд-во АН СССР, 1962, 16 с., терм. 67.

Полупроводниковые приборы: Ч. 1. Основные понятия: Терминология/Отв. ред. проф. Г. А. Тягунов. Вып. 62. М.: Изд-во АН СССР, 1962, 24 с., терм. 87. (даны англ., нем. и франц. термины). См. вып. 69.

Гидропривод: Ч. 1. Гидродинамические передачи: Основные понятия. Элементы гидродинамических передач. Гидродинамические муфты. Гидродинамические трансформаторы: Терминология/Отв. ред. проф. А. И. Воишин. Вып. 63. М.: Изд-во АН СССР, 1963, 28 с., терм. 72 (даны англ. термины).

Теория информации: Терминология/Отв. ред. член-корр. АН СССР А. А. Харкевич. Вып. 64. М.: Наука, 1964. 12 с., терм. 49 (даны англ. термины).

Ускорители заряженных частиц: Основные понятия: Терминология/Отв. ред. проф. Б. М. Гоцберг. Вып. 65. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 24 с., терм. 106 (даны англ. термины). См. вып. 89.

Гидропривод: Ч. 2. Объемный гидропривод: Терминология/Отв. ред. к. т. н. Б. Б. Некрасов. Вып. 66. М.: Наука, 1964. 32 с., терм. 89 (даны англ. термины).

Надежность технических систем и изделий: Основные понятия: Терминология/Отв. ред. член-корр. АН СССР Б. С. Сотсков. Вып. 67, М.: Изд-во стандартов, 1964, 7 с., терм. 24.

Надежность технических систем и изделий: Основные понятия: Терминология/Отв. ред. член-корр. АН СССР В. И. Сифоров. Вып. 67а, М.: Наука, 1985. 38 с., терм. 24 (даны англ. термины). Приложения:

1. Классификация отказов. 2. Термины теории вероятностей и математической статистики, применяемые при рассмотрении задач, относящихся к теории надежности.

Теория механизмов: Основные понятия: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. Н. И. Левицкий. Вып. 68. М.: Наука, 1965, 24 с., терм. 90 (даны англ., нем. и франц. термины). См. вып. 93.

Полупроводниковые приборы: Основные понятия. Физические элементы полупроводниковых приборов. Виды полупроводниковых приборов. Явления в полупроводниковых приборах. Терминология/Отв. ред. проф. Я. А. Федотов. Вып. 69. М.: Наука, 1965, 50 с., терм. 181 (даны англ., нем. и франц. термины).

Дозиметрия ионизирующих излучений: Основные понятия. Виды ионизирующих излучений. Параметры и характеристики ионизирующих излучений со средой. Терминология/Отв. ред. к. ф.-м. н. В. И. Иванов. Вып. 70. М.: Наука, 1965, 23 с., терм. 52 (даны англ., нем. и франц. термины). См. вып. 76.

Основные понятия автоматики: Общие понятия. Воздействие и сигналы. Виды автоматических систем. Виды функциональных блоков и звеньев: Терминология/Отв. ред. член-кор. АН СССР М. А. Гаврилов. Вып. 71. М.: Наука, 1966, 19 с., терм. 60 (даны англ. термины).

Вычислительная техника: Общие понятия. Цифровые вычислительные машины: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. В. Б. Ушаков. Вып. 72. М.: Наука, 1966, 28 с., терм. 81 (даны англ., нем. и франц. термины).

Ускорители заряженных частиц: Основные понятия. Классификация и виды ускорителей. Основные узлы и детали ускорителей. Параметры, характеристики и режимы ускорителей: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. Б. М. Гохберг. Вып. 73. М.: Наука, 1966, 44 с., терм. 252 (даны англ. термины). Таблица классификации ускорителей.

Физическая оптика: Общие понятия. Виды оптического излучения. Основные свойства оптического излучения. Излучение (испускание) света. Энергетические и спектральные характеристики оптического излучения. Распространение света в средах: Терминология/Отв. ред. проф. Ф. А. Королев, вып. 74. М.: Наука, 1968, 32 с., терм. 164 (даны англ., нем. и франц. термины). См. вып. 79.

Квантовая электроника: Общие понятия. Оптический диапазон: СВЧ диапазон. Изменения в квантовой электронике: Терминология/Отв. ред. проф. М. Е. Жаботинский. Вып. 75. М.: Наука, 1968, 47 с., терм. 208 (даны англ., нем. и франц. термины). (Совм. с Министерством радиопромышленности СССР).

Дозиметрия ионизирующих излучений: Ионизирующие излучения. Параметры и характеристики ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой. Приборы для измерения ионизирующих излучений: Терминология/Отв. ред. к. т. н. Ю. В. Сивинцев. Вып. 76. М.: Наука, 1968, 34 с. терм. 100 (даны англ., нем. и франц. термины).

Элементы технической кибернетики: Теория информации. Автоматика (основные понятия): Вычислительная техника (общие понятия, цифровые вычислительные машины); Терминология/Отв. ред. акад. В. С. Кулебакин. Вып. 77. М.: Наука, 1968, 53 с., терм. 181 (даны англ., нем. и франц. термины).

Электрические материалы: Общие понятия. Диэлектрики и электроизоляционные материалы. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные материалы: Терминология/Отв. ред. проф. Б. М. Тареев. Вып. 78. М.: Наука, 1969. 84 с., терм. 365 (даны англ., нем. и франц. термины).

Физическая оптика: Терминология/Отв. ред. д. ф.-м. н. проф. Ф. А. Королев. Вып. 79. М.: Наука, 1970. терм. 311 (даны англ. и нем. термины).

Вычислительная техника: Общие понятия. Цифровая вычислительная техника. Аналоговая вычислительная техника: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. В. Б. Ушаков. Вып. 80. М.: Наука, 1970. 38 с., терм. 131 (даны англ., нем. и франц. термины).

Энергетические системы: Общие понятия. Режимы, процессы и параметры режимов энергетических систем. Управление энергетическими системами. Графики нагрузок и экономичность энергетических систем: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. В. А. Веников. Вып. 81. М.: Наука, 1970. 73 с., терм. 278 (даны англ., нем. и франц. термины).

Строительная механика: Терминология/Отв. ред. член-кор. АН СССР И. М. Рабинович. Вып. 82. М.: Наука, 1970. 48 с., терм. 193 (даны англ., нем. и франц. термины). (Совм. с Центр НИИ строительных конструкций им. В. А. Кучеренко Госстроя СССР).

Теория теплообмена: общие понятия. Методы размерностей и подобия. Теплопроводность. Конвективный теплообмен в однофазной среде. Конвективный теплообмен при испарении и конденсации. Массообмен. Теплообмен излучением: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. Б. С. Петухов. Вып. 83. М.: Наука, 1971. 80 с., терм. 305 (даны англ., нем. и франц. термины). Приложение. Буквенные обозначения.

Аналогия вычислительной техники: Общие понятия. Устройства и приборы. Основные блоки, элементы и узлы. Общие характеристики режимы работы. Программирование аналоговых вычислительных машин: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. В. В. Ушаков. Вып. 84. М.: Наука, 1972. 28 с., терм. 68. (даны англ., нем. и франц. термины).

Термодинамика: Общие понятия. Параметры систем. Свойства вещества. Функции состояния. Термодинамические процессы теплоты и работы. Термодинамика газового потока. Пиклы. Химическая термодинамика. Растворы. Графические изображения: Терминология/Отв. ред. член-кор. АН СССР И. И. Позников. Вып. 85. М.: Наука, 1973. 56 с., терм. 188 (даны англ., нем. и франц. термины). Приложение. Буквенные обозначения основных величин.

Энергетический баланс: Общие понятия. Показатели. Совершенства энергетического хозяйства и энергетические характеристики развития народного хозяйства: Терминология/Отв. ред. акад. И. А. Мелентьев. Вып. 86. М.: Наука, 1973. 32 с., терм. 64 (даны англ., нем. и франц. термины).

Вычислительная техника: Общие понятия. Цифровая вычислительная техника. Аналоговая вычислительная техника: Терминология/Отв. ред. проф. В. Б. Ушаков. Вып. 87. М.: Наука, 1974. 50 с., терм. 197 (даны англ., нем. и франц. термины).

Основы теории подобия и моделирования: Общие понятия. Основные виды подобия. Основные виды моделей. Основные виды моделирования. Критерий подобия, величины, погрешности моделирования. Терминология/Отв. ред. проф. В. А. Веников. Вып. 88. М.: Наука, 1973. 24 с., терм. 59 (даны англ., нем. и франц. термины).

Ускорение заряженных частиц: Основные понятия. Классификация и виды ускорителей. Основные узлы и детали ускорителей: Параметры, характеристики и режимы: Терминология/Отв. ред. д. ф.-м. н. Б. М. Гохберг. Вып. 89. М.: Наука, 1977. 56 с., терм. 401 (даны англ. термины).

Теоретическая механика: Общие понятия. Кинематика. Кинетика (статика и динамика); Терминология/Отв. ред. акад. А. Ю. Ишлинский. Вып. 90. М.: Наука, 1977. 44 с., терм. 187 (даны англ., нем. и франц. термины). (Совм. с Институтом проблем механики).

Ядерная геофизическая разведка и ядернофизический анализ: Общие понятия. Ядерная геофизическая разведка. Ядерногеофизический анализ: Терминология/Отв. ред. д. г.-м. н. В. Л. Шапкин. Вып. 91. М.: Наука, 1978. 326 с., терм. 59 (даны англ., нем., франц. термины).

Прогностика: Общие понятия. Объект прогнозирования. Аппарат прогнозирования: Терминология/Отв. ред. член-корр. АН СССР В. И. Сифоров. Вып. 92. М.: Наука, 1978. 32 с., терм. 106 (даны англ., нем., и франц. термины).

Теория механизмов и машин: Структура механизмов. Кинематический анализ механизмов. Динамический анализ механизмов. Синтез механизмов. Основы теории машин: Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. Н. И. Левитский. Вып. 93. М.: Наука, 1978. 32 с., терм. 137 (даны англ., нем. и франц. термины). (Совм. с Научным советом по теории машин и систем машин).

Теория передачи информации: Терминология/Отв. ред. член-корр. АН СССР В. И. Сифоров. Вып. 94. М.: Наука, 1980. 24 с., терм. 106 (даны англ. термины).

Надежность систем энергетики; Терминология/Отв. ред. член-корр. АН СССР Ю. И. Руденко. Вып. 95. М.: Наука, 1980. 44 с., терм. 114 (даны англ., нем. и франц. термины).

Теоретическая механика: Буквенные обозначения величин/Отв. ред. акад. А. Б. Ишлинский. Вып. 96. М.: Наука, 1980. 16 с.

Термодинамика: Термины и буквенные обозначения величин/Отв. ред. член-корр. АН СССР Н. И. Новиков. Вып. 97. М.: Наука, 1980. 16 с., терм. 55.

Гидромеханика: Буквенные обозначения величин/Отв. ред. д. ф.-м. н. Я. И. Секерж-Зенькович. Вып. 98. М.: Наука, 1980. 16 с.

Теория механизмов и машин: Буквенные обозначения величин/Отв. ред. проф. Н. И. Левитский. Вып. 99. М.: Наука, 1981. 16 с.

Основные понятия магнитной гидродинамики: МГД-устройства и МГД-установки: Терминология/Отв. ред. акад. А. Б. Шейншлин. Вып. 100. М.: Наука, 1981. 20 с.

Теория передачи информации. Терминология. Буквенные обозначения величин/Отв. ред. чл.-корр. АН СССР В. И. Сифоров. Вып. 101. М.: Наука, 1984, стр. 40, терм. 219 (даны англ. термины).

Теоретическая механика. Терминология. Буквенные обозначения величин/Отв. ред. акад. А. Ю. Ишлинский. Вып. 102. М.: Наука, 1984, стр. 45, терм. 187 (даны англ., нем. и франц. термины).

Термодинамика. Основные понятия. Терминология. Буквенные обозначения величин/Отв. ред. чл.-корр. АН СССР Н. Н. Новиков. Вып. 103, М.: Наука, 1984, стр. 40, терм. 147 (даны англ., нем. и франц. термины).

Квантовая механика. Терминология. Отв. ред. д. ф.-м. н. Н. П. Клепиков. Вып. 104, М.: Наука, 1985, стр. 31, терм. 128 (даны англ., нем. и франц. термины).

Квантовая теория твердого тела. Терминология/Отв. ред. д. ф.-м. н. А. М. Косевич. Вып. 105, М.: Наука, 1985, стр. 24, терм. 131 (даны англ., нем. и франц. термины).

Механические колебания. Основные понятия. Терминология. Буквенные обозначения величин/Отв. ред. д. т. н. Н. И. Левицкий. Вып. 106, М.: Наука, 1987, стр. 22, терм. 69 (даны англ. и нем. термины).

Теория управления. Терминология/Отв. ред. д. т. н. Б. Г. Волик. Вып. 107, М.: Наука, 1988, стр. 55, терм. 247 (даны англ. термины).

Гидромеханика. Терминология. Буквенные обозначения величин/Отв. ред. д. ф.-м. н. Г. Ю. Степанов. Вып. 108, М.: Наука (в печати).

Прогностика. Терминология/Отв. ред. чл.-корр. АН СССР В. И. Сифоров. Вып. 109, М.: Наука (в печати).

Физика ядра и частиц. Терминология/Отв. ред. чл.-корр. АН СССР И. С. Шалиро. Вып. 110, М.: Наука (в печати).

Органолептические методы оценок пищевых продуктов. Терминология/Отв. ред., д. х. н., проф. Р. В. Головня. Вып. 111, М.: Наука (в печати).

Подобие и моделирование. Терминология/Отв. ред. д. т. н. проф. В. А. Веников. Вып. 112, М.: Наука (в печати).

Матрицы и квадратичные формы. Терминология/Отв. ред. д. ф.-м. н. А. Д. Мышкис. Вып. 113, М.: Наука (в печати).

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Примеры библиографического описания на различные виды документов в соответствии с действующим ГОСТ 7.1.84 "Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления" подготовлены Отделом диссертаций Государственной библиотеки СССР им. В. И. Ленина и рекомендуются для использования при оформлении списка литературы к диссертации. Расположение примеров в приведенном перечне не может служить схемой для группировки материалов в списке литературы. Порядок построения списка определяется самим автором. Наиболее распространенными способами расположения материала в списке литературы являются алфавитный, систематический и в порядке упоминания в тексте.

Однотомные издания Книги одного, двух и трех авторов

Фролов И. Т. Перспективы человека. Опыт комплексной постановки проблемы, дискуссии, обобщения. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Политиздат, 1983. — 349 с.

Волович Л. А., Тимофеев А. И. Лекционная пропаганда: Методика, опыт, мнения. — Казань: Тат. кн. изд-во, 1984. — 14 с.

Морозов Б. М., Фадеев В. Е., Шинкаренко В. В. Планирование идеологической политико-воспитательной работы. — М.: Мысль, 1984. — 271 с.

Книги четырех и более авторов

Проблемы развития материально-технической базы социализма/ В. Г. Лебедев, В. К. Полторыгин, А. Г. Гржегоржевский, В. И. Кушлин; Под ред. С. П. Павлова. — М.: Мысль, 1977. — 271 с.

Системный анализ инфраструктуры как элемент народного хозяйства/ Белоусова Н. И., Вишнякова Е. А., Левит Б. Ю. и др. — М.: Экономика, 1981. — 62 с.

Переводные издания

Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных: Пер. с нем. — М.: Химия, 1980. — 392 с.

Издания на языках народов СССР (кроме русского)

Ямпольский Л. С., Ткач М. М., Костюк В. И. Технологическая подготовка роботизированного производства. — Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1984. — 72 с. — На укр. яз.

Издания, не имеющие индивидуального автора Материалы съездов, пленумов, конференций

Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. — М.: Политиздат, 1986. — 352 с.

Материалы Пленума Центрального Комитета КПСС, 27-28 января 1987 г. — М.: Политиздат, 1987. — 93 с.

Седьмой съезд писателей СССР, 30 июня — 4 июля 1981 г.: Стеногр. отчет. — М.: Сов. писатель, 1983. — 606 с.

Электроприводы переменного тока с полупроводниковыми преобразователями, Свердловск, февраль 1986 г.: Тез. докл. науч.-техн. конф. — Свердловск, 1986. — 41 с.

Постановления

О широком распространении новых методов хозяйствования и усилении их воздействия на ускорение научно-технического прогресса: Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1985 г. — М.: Политиздат, 1985. — 31 с.

Сборники с общим названием

Мой дом на Красной Пресне/Сост. А. Н. Грамп. – 2-е изд. доп. – М.: Моск. рабочий, 1984. – 334 с.

Сборники научных трудов

Интеллектуальное общение с ЭВМ: Сб. науч. тр. вузов ЛитССР. – Вильнюс, 1986. – 279 с.

Инструкции

Инструкция по хранению изделий из натурального меха: Утв. Упр. хим. чистки и хранения М-ва Быт. обслуж. РСФСР 23.11.83. – М., 1984. – 16 с.

Словари

Библиотечное дело: Терминологический словарь/Сост. И. М. Сулова, Л. Н. Уланова. – 2-е изд. – М.: Книга, 1986. – 224 с.

Многотомные издания Издание в целом

Книга о книгах: Библиогр. Пособие: В 3 т. – М.: Книга, 1969–1970. – 3 т.

Отдельный том

Книга о книгах: Библиогр. Пособие: в 3 т. – М.: Книга, 1969. – Т. 1. – 407 с.

Нормативно-технические и технические документы Стандарты

ГОСТ 7.9–77. Реферат и аннотация. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.

или

Реферат и аннотация: ГОСТ 7.9–77. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.

Патентные документы

А. с. 650786 СССР, МКИЗ В 2339/00. Роторный сверлильный полуавтомат/Л. И. Безутлый (СССР). – 4 с.: ил.

или

Роторный сверлильный полуавтомат: А. с. 650786 СССР МКИЗ В 2339/00/Л. И. Безутлый (СССР). – 4 с.: ил.

Промышленные каталоги

Винтовой холодильный компрессор ВХ 1400.7.3: Каталог/Центр. ин-т НТИ и техн.-экон. исслед. по хим. и нефт. машиностроению. – М.: 1983. – 2 с.

Прејскуранты

Прејскурант № 19-08. Оптовие ценн на редукторы и муфты соединительные: Утв. Госкомцен СССР 12.08.80: Ввод в действие 01.01.82. — М., 1981. — 60 с.

или

Оптовие ценн на редукторы и муфты соединительные: Прејскурант № 19-08: Утв. Госкомцен СССР 12.08.80: Ввод в действие 01.01.82. — М., 1981. 60 с.

Депонированные научные работы

Размустова Т. О. Историко-краеведческие исследования музеев Центрально-Черноземного региона (1917—1940 гг.). — М., 1987. 53 с. — Деп. в ИНИОН АН СССР 01.12.87. № 31909.

Неопубликованные документы Отчет о научно-исследовательской работе

Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камер КХС-2-12-ВЗ и КХС-2-12-ВЗЮ: Отчет о НИР (промежуточ.)// Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти. — ОЦО 102 ТЗ; № ГР 80057138; Инв. № Б 11969, — М., 1981. — 90 с.

Неопубликованный перевод

Обзор методов применения обратной связи в оптических системах. Бистабильные оптические системы/ВЦП. — № Е-12194. — М., 13.04.83. — 34 с. — Пер. ст.: Collins S. A., Wasmundt K. C. из журн. Optical engineering. — 1980. — Vol. 19, № 4. — P. 478—487.

Диссертация

Тальшинский Р. Р. Документализм в публицистике: Дисс. . . . канд. филол. наук. — М., 1983. 203 с.

Автореферат диссертации

Борисов С. Н. Методы машинной номографии и их приложения: Автореф. дис. . . . д-ра техн. наук. — М., 1986. — 32 с.

Составная часть документа Статья из собраний сочинений

Маркс К., Энгельс Ф. Первый международный обзор//Соч. — 2-е изд. — Т. 7. — С. 224—237.

Энгельс Ф. Социализм в Германии//Маркс К., Энгельс Ф. Соч. — 2-е изд. — Т. 22 — С. 247—264.

Ленин В. И. Социализм и война//Полн. собр. соч. – Т. 26. – С. 307–350.
Козинцев Г. М. Фильм о Карле Марксе, 1939//Собр. соч.: В 5 т. – Л., 1982. – Т. 1. – С. 432–437.

ИЗ КНИГ

Ткач М. М. Технологическая подготовка гибких производственных систем//Гибкие автоматизированные производственные системы/Под ред. Л. С. Ямпольского. – Киев, 1985. – С. 42–78.

из журнала

Рабицев С. Ю. Расчеты по определению производственных мощностей строительных организаций//Экономика стр-ва. – 1987. – №5. – С. 38–40.

ИЗ ГАЗЕТ

Бовин А. Разоружение и довооружение//Известия. – 1988. – 10 марта.

из трудов, ученых записок и т. д.

Морозова Т. Г. Некоторые вопросы внутриобластного районирования//Тр. ин-та/Всесоюз. заоч. фин.-экон. ин-т. – 1978. – Вып. 19. – С. 56–69.

Поцепня Д. М. А. Блок в художественном слове//Вести. Ленингр. ун-та. – 1980. – №2. – С. 50–69.

Казанцева К. В., Урсул А. Д. Отражение, знание, информация//НТИ. Сер. 2. – 1981. – №1. – С. 1–9.

из материалов конференций, семинаров и т. д.

Литвинова Ю. Г. Расширение внешнеэкономических связей КНР в конце 70-х – первой половине 80-х годов//IV Всесоюз. конф. молодых востоковедов.: Тез. докл. – М., 1986. – С. 32–35.

Пшуков Ю. Г. О нормировании качества жидких электратов при их производстве методом реперколяции//Научно-технический прогресс и оптимизация технологических процессов создания лекарственных препаратов: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. 21–22 мая 1987 г. – Львов, 1987. – С. 282–283.

Иностранные издания описываются также по ГОСТ 7.1–84.

Дополнительные пояснения по вопросам составления списка литературы можно получить в отделе диссертаций ГБЛ (Химки, Моск. обл., Библиотечная ул., 15, тел. 572–15–08), где ежедневно проводятся индивидуальные консультации и 2 раза в месяц (первая и третья среда, 18 часов) читаются лекции-обзоры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – 2-е изд. – М.: Политическая литература, 1983.
2. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. – 5-е изд. – М.: Политическая литература, 1983. – Т. 55.

3. Аганбегян А. Г. На путях обновления//Литературная газета. — 1987. — 18 февраля. — С. 13.
4. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Наука, 1976. — 279 с.
5. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Теория эксперимента: прошлое, настоящее, будущее. — М.: Знание, 1982. — 64 с.
6. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. — М.: Советское радио, 1979. — 184 с.
7. Амбарцумян В. А., Казытинский В. А. Естественно-научный поиск: Методологические проблемы//Наука и жизнь. — 1971. — №6.
8. Андреев И. Д. Теория как форма организации научного знания. — М.: Наука, 1979. — 303 с.
9. Аристотель. Сочинения. — В 4-х т. — М.: Мысль, 1976—1984.
10. Асмус В. Ф. Проблема интуиции в философии и математике. — М.: Мысль, 1965. — 312 с.
11. Ахутин А. В. История принципов физического эксперимента: От античности до XVII в. — М.: Наука, 1976. — 292 с.
12. Баженов Л. Б. Современная научная гипотеза//Материалистическая диалектика и методы естественных наук. — М.: Наука, 1986. — С. 201.
13. Баженов Л. Б. Строение и функции естественно-научной теории. — М.: Наука, 1978. — 231 с.
14. Барашенков В. С. Существуют ли границы науки: Количественная и качественная неисчерпаемость материального мира. — М.: Мысль, 1982. — 208 с.
15. Батищев Г. С. Противоречие как категория диалектической логики. — М.: Высш. шк., 1963. — 119 с.
16. Белик А. П. Социальная форма движения: Явление и сущность. — М.: Наука, 1982. — 270 с.
17. Берков В. Ф. Структура и генезис научной проблемы. — Минск: БГУ, 1983. — 238 с.
18. Бернал Д. Наука в истории общества. — М.: Изд-во иностр. лит., 1956. — 406 с.
19. Бессараб М. Страницы жизни Ландау. — М.: Московский рабочий, 1971. — 231 с.
20. Библер В. С. Мышление как творчество. — М.: Наука, 1975. — 380 с.
21. Бирюков Е. В. Кибернетика и методология науки. — М.: Наука, 1974. — 275 с.
22. Боговлянская Д. Б. Пути к творчеству. — М.: Знание, 1981. — 96 с.
23. Борн М. Физика в жизни моего поколения. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963. — 256 с.
24. Бродянский В. М., Фратшер В., Михалек К. Эксергетический метод и его приложения. — М.: Энергоатомиздат, 1988. — 288 с.
25. Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация. — М.: Наука, 1966. — 310 с.
26. Бройль Л. По тропам науки. — М.: Наука, 1962. — 360 с.
27. Бунге М. Интуиция и наука: Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1967. — 187 с.
28. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. — М.: Мир, 1963. — 615 с.

29. Бутенко А. П. Общественный прогресс и его критерии. — М.: Знание, 1980. — 64 с.
30. Буянов В. С. Научное мировоззрение. Социально-философский аспект. — М.: Политиздат, 1987. — 208 с.
31. Вавилов С. И. Тридцать лет советской науки. — М.; Л.: АН СССР, 1947. — 30 с.
32. Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание: Пер. с англ./Под ред. И. Б. Новика и В. Н. Садовского. — М.: Прогресс, 1988. — 507 с.
33. Васильева З. А., Лябшицкая С. М. Резервы здоровья. — Л.: Медицина, 1981. — 320 с.
34. Велихов Е. И., Прохоров А. М., Сагдеев Р. З. «Чудо» не состоялось. Еще раз о легкомысленной погоне за научными сенсациями// Правда. — 1987. — 22 июня. — С. 3.
35. Веников В. А. Теория подобия и моделирования. — 2-е изд. — М.: Высшая школа, 1976. — 479 с.
36. Веников В. А., Журавлев В. Г. Пути построения математических моделей//Изв. АН СССР. — Энергетика и транспорт. — 1981. — №3.
37. Вернадский В. И. Избранные труды по истории науки/Под ред. С. Р. Миксулинского. — М.: Наука, 1981. — 360 с.
38. Вернадский В. И. Размышления натуралиста. — Кн. 2. — М.: Наука, 1977. — 401 с.
39. Винер Н. Кибернетика — 2-е изд. — М.: Наука, 1983. — 340 с.
40. Винер Н. Творец и робот. — М.: Советское радио, 1966. — 256 с.
41. Винер Н. Я — математик. — 2-е изд. — М.: Наука, 1967. — 365 с.
42. Воспоминания о Марксе и Энгельсе. — М.: Политиздат, 1956. — 418 с.
43. Галилей Галилео. Избр. труды. — В 2-х т. — М.: Наука, 1964.
44. Гейзенберг В. Физика и философия. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963. — 320 с.
45. Гете И. В. Избранные сочинения по естествознанию. — М.: Наука, 1957. — 316 с.
46. Гете И. В. Фауст. — М.: Худ. литература (серия БВЛ), 1969. — 406 с.
47. Гиргинов Г. Наука и творчество: Пер. с болг. — М.: Прогресс, 1979. — 365 с.
48. Гитис Э. И. Статьи//Приборы и системы управления. — 1983. — №6, 8, 10; 1984. — №1, 3.
49. Голованов Я. К. Этюды об ученых. — М.: Молодая гвардия, 1976. — 416 с.
50. Горский Д. П. Определение: Логико-методологические проблемы. — М.: Мысль, 1974. — 311 с.
51. Горохов В. Г. Знать, чтобы делать: История инженерной профессии и ее роль в современной культуре. — М.: Знание, 1987. — 176 с.
52. Готт В. С., Семенюк Э. И., Урсул А. Д. Категории современной науки (становление и развитие). — М.: Мысль, 1984. — 268 с.
53. Гранин Д. А. До поезда оставалось три часа. — М.: Советский писатель, 1973.
54. Григорьев В. И., Макишев Г. Я. Силы в природе. — М.: Наука, 1969. — 416 с.

55. Гусев К. В., Гозов Б. С. Кадры советской науки (К 50-летию советской системы аттестации научных кадров и научно-педагогических кадров). — М.: Знание, 1982. — 64 с.

56. Гусев С. С., Тульчинский Г. Л. Проблема понимания в философии: Филос.-гносеологич. анализ. — М.: Политиздат, 1985. — 192 с.

57. Даль М. К. Медицинская диссертация: Методическое пособие. — Киев: Госмедиздат УССР, 1959. — 89 с.

58. Давыдов М. Г., Лисичкин В. А. Этюды о прогностике. — М.: Знание, 1977. — 96 с.

59. Диалектика. Познание. Наука/В. А. Лекторский, В. С. Тюхин, А. П. Шентулин и др. — М.: Наука, 1988. — 286 с.

60. Диалектика — мировоззрение и методология современного естествознания. — М.: Наука, 1983. — 323 с.

61. Диалектическое противоречие: Сборник. — М.: Политиздат, 1979. — 344 с.

62. Друянов Л. А. Законы науки, их роль в познании. — М.: Знание, 1980. — 64 с.

63. Дубинин Н. П. Вечное движение. — 2-е изд. — М.: Политиздат, 1975. — 431 с.

64. Единство и многообразие мира, дифференциация и интеграция научного знания/Под ред. Урсула А. Д. — М.: Наука, 1983. — 400 с.

65. Елисеев Э. Н., Сачков Ю. В., Белов Н. В. Потоки идей и закономерности развития естествознания. — Л.: Наука, 1982. — 300 с.

66. Елфимов Г. М. Возникновение нового. — М.: Мысль, 1983. — 250 с.

67. Завельский Ф. С. Время и его измерение. — 5-е изд., пер. и доп. — М.: Наука, 1987. — 256 с.

68. Завельский Ф. С. Масса и ее измерение. — М.: Атомиздат, 1974. — 240 с.

69. Загладин В. В., Фролов И. Т. Глобальные проблемы современности: Науч. и социальный аспекты. — М.: Международные отношения, 1981. — 240 с.

70. Здравомыслов А. Г. Потребности. Интересы. Ценности. — М.: Политиздат, 1986. — 222 с.

71. Зиновьев А. А. Основы логической теории научных знаний. — М.: Наука, 1967. — 261 с.

72. Иванов Б. И., Чешев В. В. Становление и развитие технических наук. — Л.: Наука, 1977. — 262 с.

73. Иванов В. Г., Лезгина М. Л. Детерминация научного поиска/Под ред. Е. Ф. Солопова. — Л.: Наука, 1978. — 206 с.

74. Иванова В. Н. Композиционное построение и оформление диссертации и автореферата: Методические рекомендации в помощь соискателю. — М.: Гос. библиотека СССР им. В. И. Ленина, 1981. — 38 с.

75. Иванова Н. Я. Философский анализ проблемы смысла бытия человека. — Киев: Наукова думка, 1980. — 188 с.

76. Ильенков Э. В. Учитесь мыслить смелому. — М.: Знание, 1977. — 64 с.

77. Ильенков Э. В. Идеальное. Философская энциклопедия. — М.: Политическая литература, 1961. — Т. 2. — С. 226.

78. Исмак А. Ф. Рекомендация по оформлению диссертации и автореферата. — М.: Изд. ВА им. Ф. Э. Дзержинского, 1980. — 27 с.

79. Иоффе А. Ф. Статьи, выступления, письма. — Л.: Наука, 1985. — 544 с.
80. Канторович В. Л. Смотреть на правду открытыми глазами// Неделя. — 1987. — №31. — С. 9.
81. Капица П. Л. Эксперимент, теория, практика: Ст., выступления. — 3-е изд., доп. — М.: Наука, 1981. — 496 с.
82. Кедров Б. М. О теории научного открытия. Научное творчество/ Под ред. С. Р. Микулинского, М. Г. Ярошевского. — М.: Наука, 1969. — 446 с.
83. Кемкин В. И. Категория "состояние" в научном познании. — М.: Высш. шк., 1983. — 120 с.
85. Кикоин И. К. Рассказы о физике и физиках. — М.: Наука, 1986. — 160 с.
86. Клаус Г. Кибернетика и философия. — М.: Наука, 1963. — 227 с.
87. Кожевников П. В. Вопросы методики работы над кандидатской медицинской диссертацией. — 2-е изд. — Ашхабад, 1947. — 195 с.
88. Колмогоров А. Н. Математика — наука и профессия/Сост. Г. А. Гальперин. — М.: Наука, 1988. — 288 с.
89. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. — М.: Наука, 1975. — 717 с.
90. Кондратьев К. Я. Одна земная колыбель//Правда. — 1987. — 14 сентября.
91. Кони А. Ф. Избранные произведения. — М.: Госюриздат, 1956. — 265 с.
92. Конюхов В. Д. Прекрасное: объективная природа и социальная ценность. — М.: Знание, 1980. — 64 с.
93. Конюшная Ю. П. Открытия советских ученых. — 2-е изд., доп. — М.: Московский рабочий, 1979. — 688 с.
94. Коншин П. В. Гносеологические и логические основы науки. — М.: Мысль, 1974. — 568 с.
95. Кричевский И. Р. Понятия и основы термодинамики. — М.: Химия, 1970. — 440 с.
96. Крылов А. Н. Мои воспоминания. — Л.: Судостроение, 1984. — 480 с.
97. Кузнецов Б. Г. Идеалы современной науки. — М.: Наука, 1983. — 256 с.
98. Кузнецов Б. Г. Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна в свете современной науки. — М.: Наука, 1966. — 518 с.
99. Кузнецов Б. Г. Эйнштейн. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 450 с.
100. Лазарев Ф. В. Диалектика точности и истинности в структуре физической теории// Вопросы философии. — 1978. — №8.
101. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. — 3-е изд. — М.: Наука, 1976–1979.
102. Легасов В. А. В первом веке новой эры. Заметки о наступающем "техническом перевороте"//Московские новости. — 1987. — 11 октября. — С. 10.
103. Леске М., Редлов Г., Штилер. Почему имеет смысл спорить о понятиях: Пер. с нем. — М.: Политиздат, 1987. — 287 с.

104. Ляхтенберг Г. К. Афоризмы. — М.: Наука, 1964. — 148 с.
105. Ломоносов М. В. Полн. собр. соч., т. 6. — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1952.
106. Люди русской науки. Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. — В 2-х т. — М. — Л.: ОГИЗ, 1948.
107. Майлянов А. С. Процесс научного творчества: Филос.-методол. анализ. — М.: Наука, 1983. — 208 с.
108. Марков М. А. Размышления о физике. . . — М.: Наука, 1988. — 301 с.
109. Мартук Г. И. Молодым о науке. — М.: Молодая гвардия, 1980. — 302 с.
110. Мартук Г. И. Наука на переломе//Правда. — 1987. — 16 декабря.
111. Материалы XXVII съезда КПСС. — М.: Политиздат, 1986. — 352 с.
112. Месарович Г. И. Анализ эффективности: принципы, критерии, опыт. — М.: Знание, 1979. — 64 с.
113. Мерсон А. Л., Ханов Н. И. Качество научного труда. — Л.: Лениздат, 1986. — 135 с.
114. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: Математические основы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1978. — 312 с.
115. Месьяков В. С. Мысленный эксперимент и логика. Логика и методология научного познания. — М.: МГУ, 1974. — 158 с.
116. Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и технических наук: Сб. статей. — М.: Наука, 1981. — 360 с.
117. Методология военно-научного познания/Под ред. И. Е. Шаврова и М. И. Галкина. — М.: Воениздат, 1977. — 432 с.
118. Митдал А. Б. Поиски истины. Заметки о научном творчестве. — М.: Знание, 1978. — 80 с.
119. Мирская Е. З. Эволюция стереотипа ученого; действительность и отражение// Этические проблемы научного творчества. — Ростов: РГУ, 1975.
120. Михайловский В. Н., Светов Ю. И. Мировоззрение и современная картина мира. — Л.: Знание, 1986. — 40 с.
121. Мифы народов мира: Энциклопедия в двух томах. — М.: Сов. энциклопедия, 1982.
122. Моисеев Н. И. Математические задачи системного анализа. — М.: Наука, 1981. — 488 с.
123. Моисеев Н. И. Человек. Среда. Общество: Пробл. формализ. описания. — М.: Наука, 1977. — 240 с.
124. Молчанов Ю. Б. Четыре концепции времени в философии и физике. — М.: Наука, 1977. — 192 с.
125. Морозов К. Б. Математическое моделирование в научном познании. — М.: Мысль, 1969. — 212 с.
126. Морозов Л. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. И. Методологические основы теории эффективности. — Л.: Изд-во ВЛКН им. А. Ф. Можайского, 1982. — 236 с.
127. Монтень М. Опыты. В трех книгах. Книга вторая. — М.: Наука, 1981. — 703 с.
128. Мочалов И. И. Мнимые проблемы науки//Вопросы философии. — 1966. — № 1.

129. Напчанлжян А. А. Некоторые психологические и философские проблемы интуитивного познания (Интуиция в процессе научного творчества). — М.: Мысль, 1972. — 271 с.
130. На пути к единству науки/Под ред. В. И. Купцова, Й. Хорвата. — М.: МГУ, 1983. — 254 с.
131. Нарский И. С. Диалектическое противоречие и логика познания. — М.: Наука, 1969. — 246 с.
132. Нарский И. С. Отчуждение и труд: По страницам произв. К. Маркса. — М.: Мысль, 1983. — 146 с.
133. Ньютон И. Математические начала натуральной философии/Пер. с лат. с примеч. и пояснениями А. Н. Крылова//Крылов А. Н. Собр. трудов в 12 т. — Т. 7. — М.; Л., 1936.
134. Об искусстве полемики/П. Н. Федосеев. С. И. Попов, В. Л. Артемов и др. — М.: Политиздат, 1980. — 303 с.
135. Образованный ученый: Сб. переводов с англ. — М.: Наука, 1979. — 160 с.
136. Ожегов С. И. Словарь русского языка. — М.: Русский язык, 1978. — 846 с.
137. Омеляновский М. Э. Научно-техническая революция и современное естествознание. — Киев: Наукова думка, 1978. — 456 с.
138. Основы методики военно-научного исследования/Л. М. Милотенков, Л. Ф. Пяткин, А. А. Сидоренко и др. — М.: Воениздат, 1969. — 248 с.
139. Оствальд В. Великие люди. — С.-Петербург, 1910. — 342 с.
140. Очерки истории и теории развития науки/Под ред. В. С. Библера и др. — М.: Наука, 1969. — 421 с.
141. Пайерлс Р. Е. Законы природы. — М.: Физматгиз, 1962. — 340 с.
142. Паркинсон С. Н. Закон Паркинсона и другие памфлеты: Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1976. — 448 с.
143. Палассенко С. Зал ожидания для начинающих//Молодой коммунист. — 1987. — №8.
144. Пекелвис В. Д. Кибернетическая смесь. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Знание, 1982. — 286 с.
145. Петренко Л. Ф. Законодательство о труде научных работников. — 2-е изд. — М.: Наука, 1988. — 224 с.
146. Петрушенко Л. А. Самодвижение материи в свете кибернетики. Философский очерк взаимосвязи организации и дезорганизации в природе. — М.: Наука, 1971. — 292 с.
147. Печен А. Человеческие качества/Пер. с англ.; Общ. ред. Л. М. Гвиниани. — 2-е изд. — М.: Прогресс, 1985. — 312 с.
148. Планк М. Единство физической картины мира. — М.: Наука, 1966. — 287 с.
149. Платон. Соч. — В 3-х т. — М.: Мысль, 1968—1972.
150. Поварнин С. И. Как читать книги. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1960. — 87 с.
151. Подиновский В. В. Математическая теория выработки решений в сложных ситуациях. — М.: МО СССР, 1981. — 211 с.
152. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. Пер. с англ. — 2-е изд., испр. — М.: Наука, 1975. — 464 с.
153. Попов Г. Х. Техника личной работы. — 4-е изд., доп. и перераб. — М.: Сов. Россия, 1979. — 192 с.

154. Преображенский В. С., Мухля Л. И. Аспирантура и диссертация (Рекомендации аспирантам и соискателям-географам). — М.: Ин-т географии АН СССР, 1983. — 47 с.

155. Приглашение к спору (Интервью с академиком П. Л. Капицей)// Юность. №1979. — №1.

156. Приходько П. Т. Тропой науки (Введение в организацию и технику научно-исследовательской работы молодого ученого). — 2-е изд., испр. и доп. — Новосибирск: Наука, СО. — 1965. — 144 с.

157. Пуанкаре А. О науке: Пер. с франц. — М.: Наука, 1983. — 560 с.

158. Пушкин В. И. Эвристика — наука о творческом мышлении. — М.: Политиздат, 1967. — 272 с.

159. Ракитов А. И. Логическая структура научной теории//Вопросы философии. — 1966. — №1.

160. Рассва Е., Сикороский Р. Математика метаматематики: Пер. с англ. — М.: Наука, 1972. — 592 с.

161. Рошаков Н. И. Категория цели: проблемы исследования. — М.: Мысль, 1980. — 127 с.

162. Рузавин Г. И. Научная теория: логико-методологический анализ. — М.: Мысль, 1978. — 244 с.

163. Рузавин Г. И. Методы научного исследования. — М.: Мысль, 1974. — 237 с.

164. Рязанов А. И. Введение в синергетику//Успехи физических наук. — 1979. — Т. 129. — Вып. 4.

165. Самарский А. А. Что такое вычислительный эксперимент?// Наука и жизнь. — 1979. — №2.

166. Сачков Ю. В. Стиль мышления и методы исследований//Философские науки. — 1981. — №2.

167. Седов Л. И. Размышления о науке и об ученых. — М.: Наука, 1980. — 440 с.

168. Семенов Н. Н. Наука и общество: Ст. и речи. — 2-е изд., доп. — М.: Наука, 1981. — 488 с.

169. Синтез современного научного знания: Сб. статей. — М.: Наука, 1973. — 640 с.

170. Система. Симметрия. Гармония/Под ред. В. С. Тюхина, Ю. А. Урманцева. — М.: Мысль, 1988. — 315 с.

171. Сичинава О. М. Сложные формы интеграции науки. — М.: Высш. шк., 1983. — 152 с.

172. Славин А. В. Проблема возникновения научного знания. — М.: Наука, 1976. — 294 с.

173. Славин А. В. Роль мысленного (воображаемого) эксперимента в возникновении нового знания. Очерки истории и теории развития науки/Под ред. В. Г. Библера и др. — М.: Наука, 1969. — 240 с.

174. Соловьев Ю. М., Куринной В. И. Якоб Берцелиус. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 240 с.

175. Солопов Е. Ф. Введение в диалектическую логику. Философия в системе науки и мировоззрения. — Л.: Наука, 1979. — 212 с.

176. Социальные и методологические проблемы современной науки: Пособие для методол. семинаров/Всесоюз. Дом полит. просвещения при ЦК КПСС; Под общ. ред. В. И. Степанова. — М.: Мысль, 1987. — 317 с.

177. Спиноза Б. Избр. произв. в 2-х т. — М.: Наука, 1957. — Т. 1.
178. Степин В. С. Становление научной теории. — Минск: Изд-во БГУ, 1976. — 319 с.
179. Столович Л. Н. Жизнь — творчество — человек: Функции худож. деятельности. — М.: Политиздат, 1985. — 415 с.
180. Струмилин С. Г. Избранные соч. в 5 томах. — М.: Наука, 1964.
181. Сухих М. А. Разработка и защита диссертации. — М.: Воениздат, 1982. — 56 с.
182. Татаркевич В. О счастье и совершенстве человека: Составление и пер. с польск. Л. В. Коноваловой. — М.: Прогресс, 1981. — 367 с.
183. Теоретическое и эмпирическое в современном научном познании. — М.: Наука, 1984. — 334 с.
184. Трауберг Л. Эрудиция//Наука и жизнь. — 1975. — №8.
185. Тригг Дж. Физика XX века: ключевые эксперименты: Пер. с англ./Под ред. В. С. Эдельмана. — М.: Мир, 1978. — 376 с.
186. Тюхин В. С. Материалистическая диалектика и проблема направленности развития// Вопросы философии. — 1981. — №1.
187. Уемов А. И. Логические основы метода моделирования. — М.: Мысль, 1971. — 311 с.
188. Фейнман Р. Характер физических законов. — М.: Наука, 1987. — 159 с.
189. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. — М.: Мир, 1977—1978 (3-е изд.).
190. Физическая теория: Сборник/Отв. ред. И. А. Акчурин. — М.: Наука, 1980. — 464 с.
191. Философский энциклопедический словарь/Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев и др. — М.: Сов. энциклопедия, 1983. — 840 с.
192. Фролов И. Т. Философия и история генетики. Поиски и дискуссии. — М.: Наука, 1988. — 414 с.
193. Фролов И. Т., Юдин Б. Г. Этика науки: Проблемы и дискуссии. — М.: Политиздат, 1986. — 399 с.
194. Хасанов М. Х. Структура и функция в системе категорий материалистической диалектики. — Ташкент: Узбекистан, 1981. — 284 с.
195. Хлебников В. Творения. — М.: Сов. писатель, 1986. — 736 с.
196. Херафакс Д. Н. Системы и моделирование/Пер. с англ. под ред. И. И. Коваленко. — М.: Мир, 1967. — 419 с.
197. Храмов Ю. А. Научные школы в физике. — Киев: Наукова думка, 1987. — 400 с.
198. Цицерон М. Т. Избранные сочинения: Пер с лат. — М.: Художественная литература, 1975. — 454 с.
199. Чепиков М. Г. Интеграция науки (Филос. очерк). — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Мысль, 1981. — 276 с.
200. Чуднов Э. М. Природа научной истины. — М.: Политиздат, 1977. — 312 с.
201. Шеляков Л. Д. Как работать над диссертацией. — 4-е изд. — М.: АН СССР, 1969. — 32 с.
202. Шелест А. И. Машина атмосферного тепла//Экономическая газета. — 1962. — №5 (26).

203. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. — М.: Мир, 1972. — 381 с.
204. Шептулин А. П. Диалектический метод познания. — М.: Политиздат, 1983. — 320 с.
205. Швырев В. С. Научное познание как деятельность. — М.: Политиздат, 1984. — 232 с.
206. Швырев В. С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. — М.: Наука, 1978. — 382 с.
207. Шияшкин И. Ф. Методические указания для аспирантов и соискателей ученой степени. — Л.: Северо-западный политехн. ин-т, 1985. — 64 с.
208. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. — В 4-х т. — М.: Наука, 1967.
209. Эксперимент, модель, теория/Под ред. Г. Герца и др. — М. — Берлин: Наука, 1982. — 333 с.
210. Янков М. Материя и информация: Пер. с болг./Под общ. ред. А. Д. Урсула. — М.: Прогресс, 1979. — 334 с.
211. Яценко А. И. Целеполагание и идеалы. — Киев: Наукова думка, 1977. — 276 с.

Стало
более дву
бытия, кс
в послед
Отлич
происходя
мыслить то
этих собы
темы, ког
ниям. Эта
общества,
в быстром
шой урон
научно-тех
Практи
доказано,
творчество
притча: мо
заставить
силой, но
свободно.
Плохую
обусловле
выше факт
зились к р
в России",
Прутковым
Возмож
гизировани
на первое
что в текст
КПСС, Пос
марксизма
Ссылки
лены дейст
ной статье
Методи
марксистск
ибо лучше
аргументо
методичес
гии. В кач
другую — г
Сердце
познания,
зрения, ка
евого с по
софией. В

ПОСЛЕСЛОВИЕ

От окончания работы автора над данной книгой до набора прошло более двух лет. За это время произошли важные политические события, которые широко известны. Поэтому появилась необходимость в послесловии.

Отличительная черта последних событий — скорость, с которой они происходят. При этом они происходят быстрее, чем мы успеваем осмыслить только что произошедшие. Основным содержанием (и итогом) этих событий является демонтаж административно-командной системы, которая завела страну в тупик практически по всем направлениям. Эта система не соответствовала ни степени развития нашего общества, ни идеалам демократии и справедливости, ни потребности в быстром освоении научно-технических достижений. Особенно большой урон административно-командная система нанесла развитию научно-технического прогресса.

Практикой, причем не только нашей страны, но и всего мира, доказано, что научный работник не может работать из-под палки, что творчество и командование несовместимы. На Востоке бытует мудрая притча: можно загнать осла палкой в арык, но даже шайтан не сможет заставить его пить. . . . Поэтому наука хотя и стала производительной силой, но творчество только тогда дает хорошие плоды, когда оно свободно.

Плохую услугу науке оказала и ее чрезмерная идеологизация, обусловленная опять же тоталитарной системой. „Ставя идеологию выше фактологии” (А. И. Герцен), мы в годы застоя вплотную приблизились к реализации „глубокого” проекта „О введении единомыслия в России”, предложенного в прошлом веке бессмертным Козьмой Прутковым.

Возможно, что данное пособие кому-то покажется излишне идеологизированным (может быть, так оно и есть на самом деле, отзывы на первое издание покажут). Это мнение может сложиться потому, что в тексте методической части имеется много ссылок на Программу КПСС, Постановления ЦК КПСС, высказывания основоположников марксизма-ленинизма. И здесь автор хотел бы объясниться.

Ссылки на Программу КПСС и Постановления ЦК КПСС обусловлены действовавшей к моменту окончания работы над книгой известной статьей Конституции СССР, а автор всегда был законопослушным.

Методическая же часть пособия сознательно построена на базе марксистской методологии, адептом которой автор является и поныне, ибо лучшей не знает. И хотя невежество (незнание) никогда не было аргументом в пользу чего-либо, все-таки представляется естественным методическое пособие строить на основе какой-то единой методологии. В качестве таковой и был выбран марксизм. Тот, кто избереет другую — пусть попробует, дорога никому не заказана.

Сердцевиной марксизма является диалектика как логика и теория познания, как действительная логика развития научного мировоззрения, как теория познания мира человеком: познания, осуществляемого с помощью реальных наук и научно-материалистической философии. В основе диалектики — перманентное противоречивое разви-

ние любого учения при приведении его в соответствие с реалиями бытия. Маркс сформулировал это так: „В позитивное понимание существующего диалектика включает и понимание его отрицания, его необходимой гибели. Всякую осуществленную форму она рассматривает в движении, следовательно, и с преходящей стороны, ибо она ни перед чем не преклоняется и по существу своему критична и революционна” [1, т. 27, с. 437]. Из этого следует, что по своей внутренней сущности марксизм — не позиция, а метод исследования, обязывающий к непрерывной самостоятельной работе ума и чувств.

Главным в марксизме автор считает именно универсальный диалектический метод познания, активную форму мышления, а не конкретно-историческое содержание работ его основоположников, которое недопустимо привлекать в качестве аргументации через многие десятилетия, в сильно изменившихся условиях действительности, поэтому старался избежать крена в конкретно-историческую сторону марксизма. Подлинный марксизм открыт для конструктивной критики, ибо не только не боится ее, но и впитывает все позитивное из других учений, обладая максимальной восприимчивостью к новому в познании природы, общества, мышления.

Автор преднамеренно говорит здесь о марксизме без второй привычной компоненты, хотя и не разделяет точку зрения доктора философских наук профессора Д. А. Волкогонова о том, что „... Ленин не был великим мыслителем... Сейчас я перечитываю его философские работы — они довольно примитивны, основаны на комментариях Гегеля, Канта, Маркса. Единственное, в чем отличился Ленин — это в создании партии, партии заговорщической, жесткой, всесильной” („Аргументы и факты”. №41, 1991, с. 3). В подтверждение невозможности согласиться с этим утверждением можно привести один аргумент (он же — и факт) — нетленный труд „Материализм и эмпириокритицизм”, представляющий собой блестящее применение диалектического метода к новейшему естествознанию и не потерявшей своего огромного методологического значения и поныне. Здесь нелишним будет заметить, что все философские работы самого Д. А. Волкогонова (до последних лет) содержат противоположные оценки и выводы в отношении Ленина и ленинизма.

В каждом учении следует различать два аспекта — теоретический и практический, представляющий собой реализацию первого. Практический ленинизм (по крайней мере, до 1922 г.) достоин жесткой критики. Вспомним, чем заканчивается послесловие к первому изданию труда „Государство и революция”. В ноябре 1917 г. Ленин пишет: „... второй выпуск брошюры (посвященный „Опыту русских революций 1905 и 1917 годов”), пожалуй, придется отложить надолго; приятнее и полезнее „опыт революции” проделывать, чем о нем писать” [2, т. 33, с. 120]. Следует признать, что опыт большевизма со всей очевидностью доказал, что, несмотря на всю „приятность” проделывания „опыта революции”, с точки зрения полезности этот опыт дал негативный результат. И хотя говорят, что отрицательный результат — это тоже результат, тем не менее данный „опыт” оплачен жизнью миллионов людей (впрочем, как опыт всех без исключения революций, ибо бескровных революций история не знает).

В то же время не следует забывать, что первым бесперспективностью „военного коммунизма“ и принудительного „вхождения в социализм“ понял Ленин, заявивший в конце жизни о „необходимости перемены всей нашей точки зрения на социализм“ и добившийся введения в стране новой экономической политики, эффективности которой не вызывает сомнений, поскольку доказана практикой. И не вина Ленина в том, что НЭП был свернут, совершив „великий перелом“ (станового хребта русской экономики) и была начата та история, которую в итоге мы имеем. Конечно, в истории лишили глубокого смысла контрафактуальные вопросы („что было бы, если...“), но ведь сейчас, спустя 60 лет, очевидно, что если бы НЭП не был свернут, то мы бы имели совершенно другую историю страны (и, что очень важно, другой ее генофонд). Воистину верно говорят, что революции готовят одни, делают другие, а плодами их пользуются третьи. (По отношению к нашей революции это: Маркс, Энгельс, деятели I Интернационала; Ленин со товарищи; Сталин и его „команда“ из заплечных дел мастеров.) Кстати, если поглубже рассмотреть последнее утверждение, то наибольшие позитивные результаты Октябрьская революция и вызванный ею общий подъем рабочего движения в мире дали Западу, который в итоге сделал сильный социальный рынок, но без крови гражданских войн...

Сама же коммунистическая идея не может быть неправильной и подсудной, ибо полностью соответствует идеалам и мечтам человечества о счастье. Другое дело, что практическая реализация этой идеи в социально-экономических условиях нашей страны оказалась преждевременной и искаженной: „младенец“ родился недоношенным, с сильной „родовой травмой“, которая в последующем была отягощена неправильным „воспитанием“.

В последнее время в связи с жесткой (и справедливой) критикой практического социализма в нашей стране и в странах бывшего социалистического лагеря огонь этой критики перенесен и на теоретические основы социализма, в качестве которых выступает марксизм, и на марксистскую методологию. Однако, по мнению автора, здесь имеет место тривиальный случай, когда вместе с водой выплескивается и ребенок, когда вследствие ведения „стрельбы“ не по конкретным „целям“ (ибо истина всегда конкретна), а „по площадям“, уничтожению подвергается то, что является непреходящим завоеванием человеческого духа за тысячелетия его борьбы с косностью и догматизмом мышления. Похоже, что скоро само понятие „марксизм“, латентно отождествляемое с теоретическими основами „построенного“ (практического) социализма, будет ругательным. И здесь, видимо, целесообразно напомнить, что понятие „казарменный коммунизм“ как характеристика грубоуравнительной концепции коммунизма, строя подавления личности, управляемого узким слоем „революционных лидеров“, жестко регламентирующих все формы предельно бюрократизированной общественной деятельности, введено в политический и исторический лексикон Марксом и Энгельсом. И именно в таком „коммунизме“, являющемся глубоким извращением принципов марксизма,

мы и жили. . . Жили потому, что наш „социализм” был искусственно навязан народу псевдомарксистами „сверху” еще до истощения (вопреки прямым предостережениям Маркса) предыдущей стадии развития. (Заметим, что понятие „казарменный коммунизм” основоположники марксизма ввели для характеристики взглядов на будущее общество русского революционера С. Г. Нечаева. Но, как мы убедились, урок не пошел впредь.)

Этот краткий исторический экскурс потребовался автору для естественной защиты того фундамента, на котором построена методическая часть данного пособия, а также для защиты своего мировоззрения. И здесь представляется целесообразным кратко сказать о взаимосвязи диалектики и научного мировоззрения.

Классики марксизма никогда и нигде не возлагали на философию (в том числе, и на диалектический материализм) обязанность строить из результатов „положительных наук” некую обобщенную картину — систему „мира в целом”. Еще меньше оснований приписывать им взгляд, согласно которому такая „философия”, и только она, должна вооружить людей мировоззрением. Научное мировоззрение, согласно Энгельсу, заключается и воплощается не в системе отвлеченных философских положений, а в „самых реальных науках”, в системе реальных научных знаний. Он отметал с порога всякую болтовню о необходимости соорудить рядом с действительно научным мировоззрением (т. е. рядом со связанной совокупностью реальных — „положительных” — научных знаний о мире) еще и особой — философской — картины мира: „Если схематику мира выводить не из головы, а только при помощи головы из действительного мира, если принципы бытия выводить из того, что есть, — то для этого нам нужна не философия, а положительные знания о мире и о том, что в нем происходит; то, что получается в результате такой работы также не есть философия, а положительная наука” [1, т. 20, с. 35].

Суть материалистической диалектики заключается не в том, что она есть совокупность „наиболее общих утверждений” относительно „мира в целом”, а в том, что она есть логика развития научного мировоззрения, реализованного Марксом и Энгельсом в виде научно-материалистического понимания конкретных законов развития общества на определенной конкретно-исторической стадии его развития, в виде научной политической экономии „Капитала”, в виде теоретического понимания закономерностей революционного процесса преобразования капиталистического общества в социалистическое (в виде того, что Ленин называл „научным социализмом”). В этих, совершенно конкретных, результатах теоретического исследования, осуществленного с помощью диалектики как метода исследования, и заключается научно-материалистическое мировоззрение Маркса и Энгельса, мировоззрение, постоянно развивающееся и уточняемое с каждым новым шагом исследования конкретной исторической действительности, с каждым новым открытием в любой области природы и истории.

Ноябрь 1991г.

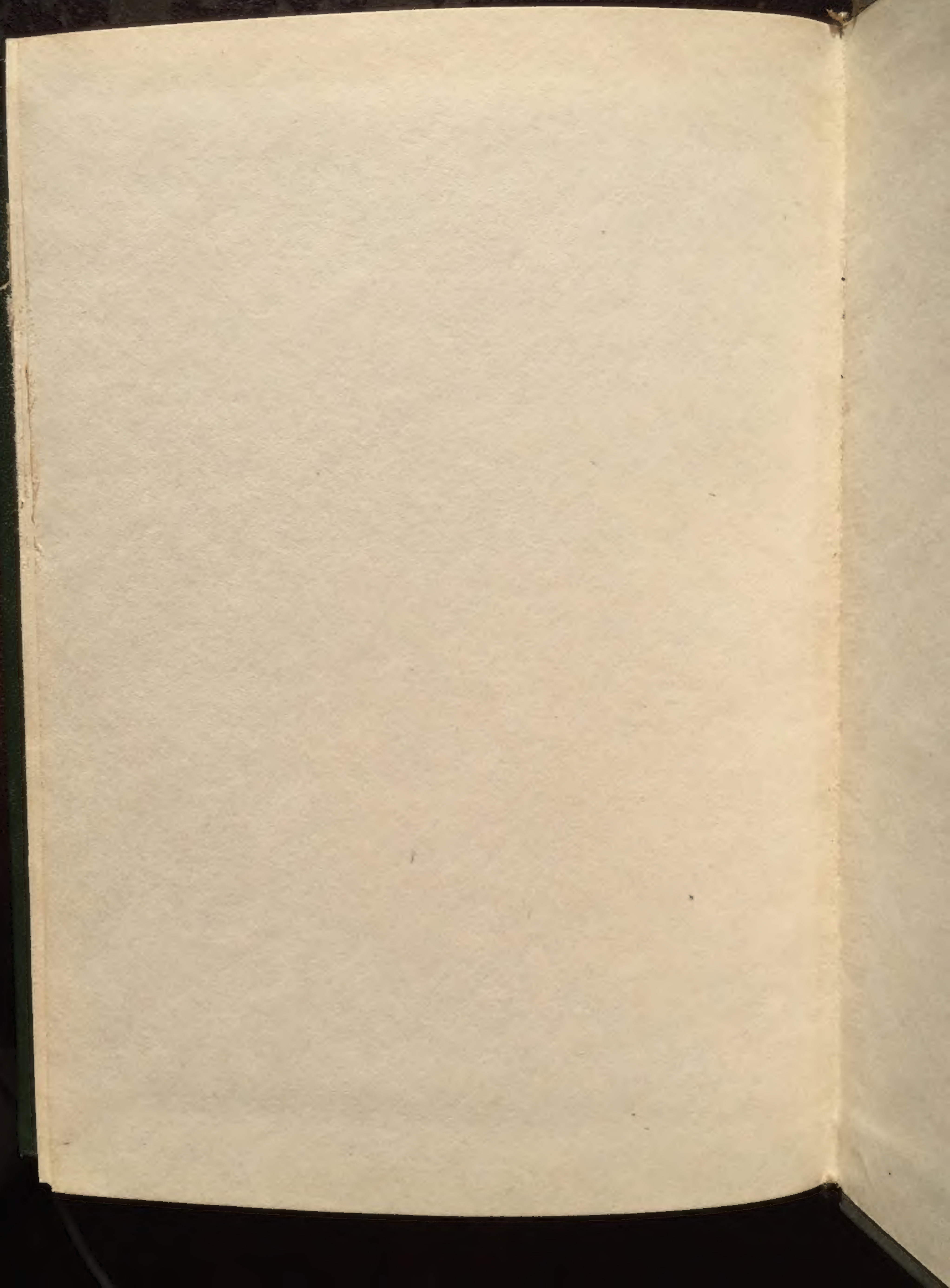
Введе	
В.1	
В.2	
В.3	
В.4	
1.	Тре
2.	Нау
3.	Кап
4.	Опре
5.	Выпе
5.1.	
5.2.	
5.3.	
5.4.	
5.5.	
5.6.	
5.7.	Ре
6.	Оформ
7.	Авторы
8.	Предва
9.	Принем
10.	Подгото
11.	Защита
12.	Аттестат
	Заключени
	Приложения
	Приложение 1
	Приложение 2

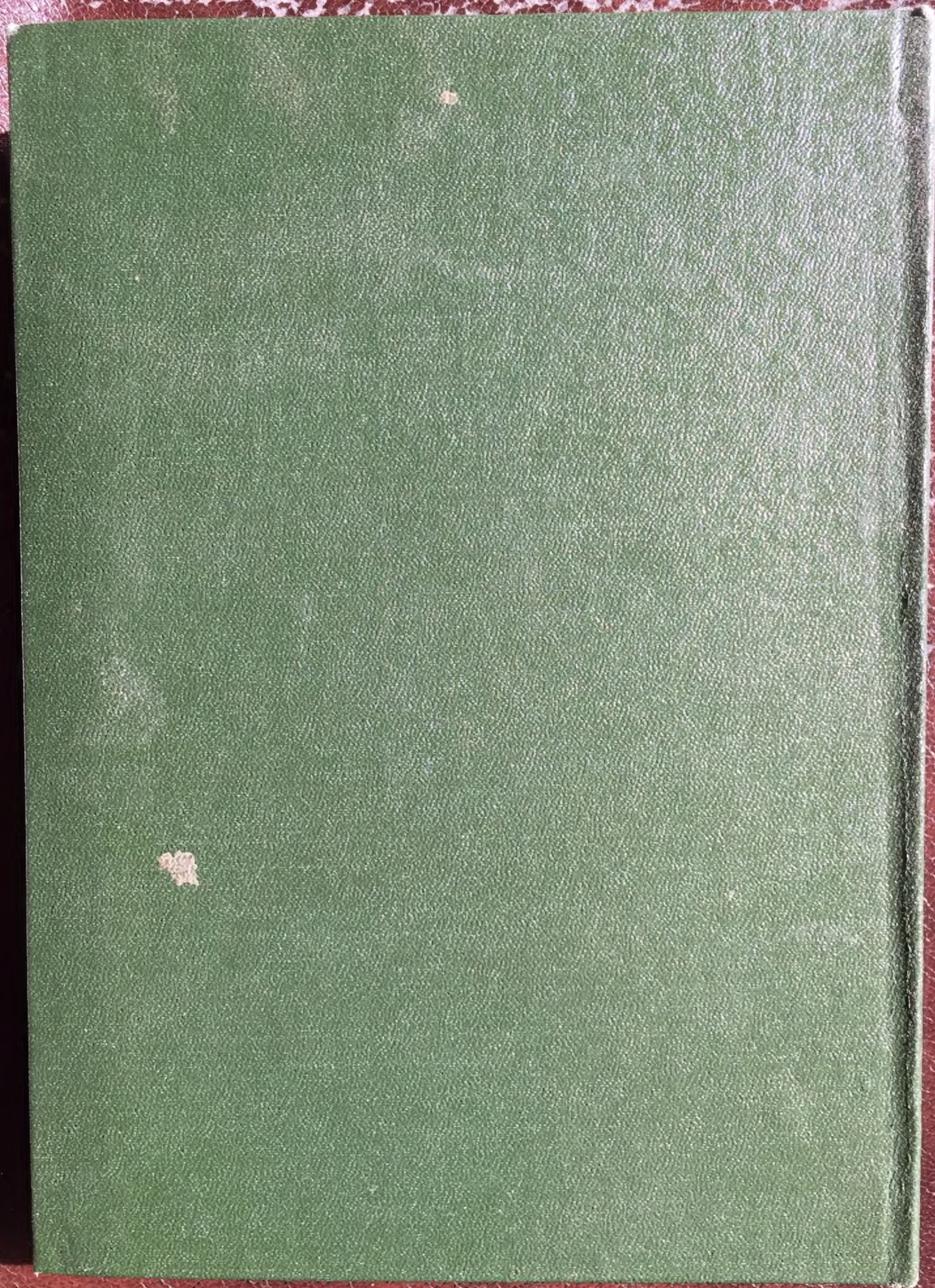
СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
В.1. Система аттестации научных кадров в СССР	—
В.2. Методическое обеспечение подготовки и аттестации научных кадров	6
В.3. Цель и задачи пособия. Методы и стиль	10
В.4. Апробация пособия	17
1. Требования к соискателям ученых степеней	20
2. Научные специальности	28
3. Кандидатские экзамены	35
4. Определенные диссертации. Научное руководство	37
5. Выполнение диссертационного исследования	41
5.1. Тема диссертации. Проблема, объект, цели и задачи исследования	51
5.2. Анализ информации об объекте исследования	64
5.3. Методы исследования. Гипотезы и модели	70
5.4. Эксперимент	89
5.5. Обобщение результатов. Теория	96
5.6. Изложение результатов. Публикации	104
5.7. Реализация результатов	111
6. Оформление диссертации	114
7. Автореферат диссертации	123
8. Предварительная экспертиза	125
9. Прием диссертации к защите	130
10. Подготовка к защите	132
11. Защита	136
12. Аттестационное дело	143
Заключение	143
Приложения	146
Приложение 1. Положение о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий	—
Приложение 2. Приложение к Положению о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий	164

Приложение 2.1.	Положение о специализированном совете	164
Приложение 2.2.	Формы документов по организации деятельности специализированных советов	175
Приложение 2.3.	Формы документов, представляемых в специализированные советы соискателями ученых степеней	180
Приложение 2.4.	Формы документов по присуждению ученых степеней	182
Приложение 2.5.	Формы документов, направляемых в ВАК СССР при представлении к присвоению ученых званий	195
Приложение 2.6.	Инструкция о порядке предоставления соискателям-гражданам СССР права защиты диссертаций в иностранных государствах и иностранным гражданам в СССР и формы документов, представляемых в ВАК СССР по вопросам перееаттестации и нострификации	199
Приложение 2.7.	Инструкция о порядке оформления и выдачи дипломов, аттестатов и их дубликатов	201
Приложение 3.	Положение о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе непрерывного образования	202
Приложение 4.	Номенклатура специальностей научных работников	218
Приложение 5.	Математическая символика технических наук	241
Приложение 5.1.	Примерная структура диссертации системно-технического направления	280
Приложение 6.	Библиография сборников рекомендуемых терминов Комитета научно-технической терминологии АН СССР	281
Приложение 7.	Примеры библиографического описания	289
Список использованной литературы		285
Послеловие		299

.....	164
.....	175
.....	180
СССР	182
.....	195
В ИСТОРИИ	
СССР	
АК	
.....	199
ДИПЛОМОВ,	
.....	201
ОВАНИЯ	202
ОВ	218
.....	241
НО-	
.....	280
НОВ	
СССР	281
.....	289
.....	285
.....	299





BOOK
121
C
12